

COMUNE DI ALESSANDRIA

**CAVA LA BOLLA – SPINETTA MARENGO
DISCARICA PER PIETRISCO
FERROVIARIO CONTENENTE AMIANTO**

PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE

SILPDUE S.R.L.



SILPDUE S.R.L.



CAVA LA BOLLA – SPINETTA MARENGO (AL)

DISCARICA PER PIETRISCO FERROVIARIO CONTENENTE AMIANTO

PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE

DOCUMENTO FIRMATO DIGITALMENTE DALL'ING. GIOVANNI FERRO
ISCRITTO ALL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DI SAVONA N. 637

DOCUMENTO FIRMATO DIGITALMENTE DALL'ING. MARCO CREMONINI
ISCRITTO ALL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DI GENOVA N. 5229

Doc. N. A23-008/ R14-1
3 Aprile 2025

I. S. A. F. – Ingegneria e Servizi Ambientali Ferro S.r.l.
Via Paleocapa 19/2 – 17100 Savona
C. F., P. IVA e Registro Imprese: 01314810092 – C. C. I. A. A. Savona REA N. 135423
Tel. 019-806914 - Fax 019-802027 – E-mail: isaf@isafsrl.it

INDICE

1.0 PREMESSA E CAMPO DI APPLICAZIONE	2
2.0 QUADRO DI RIFERIMENTO DELL'AREA	3
2.1 Morfologia e Geomorfologia	3
2.2 Geologia ed Idrogeologia	3
2.3 Clima	7
2.4 Uso del Suolo	8
2.5 Idrologia Superficiale	10
2.6 Aspetti Vegetazionali e Faunistici	11
3.0 ANALISI DEL PAESAGGIO E DELLA QUALITÀ DELL'AMBIENTE	13
4.0 OBIETTIVI E VINCOLI DELLA SISTEMAZIONE AMBIENTALE	16
5.0 DESTINAZIONE D'USO DELL'AREA	17
6.0 TEMPI E MODALITÀ DI ESECUZIONE	18
6.1 Descrizione Generale dell'Intervento di Rinaturalizzazione del Sito	18
6.2 Modalità di Rinaturalizzazione del Sito	21
6.2.1 Realizzazione Imboschimenti e Formazioni Boschive Minori - 44.950 m ²	22
6.2.2 Realizzazione Prati Stabili Polifiti - 49868 m ²	24
6.2.3 Inerbimenti con Idrosemina su Scarpate - 23814 m ²	25
6.2.4 Tappeti Erbosi Rustici - 18089 m ²	25
6.2.5 Pianta Arborea Pronto Effetto – n. 40 piante	26
6.3 Piano Cure Colturali	26
6.3.1 Scerbature/Decespugliamenti	26
6.3.2 Irrigazione	27
6.3.3 Sostituzione delle Pianta non Attecchite	28
6.3.4 Sostituzione dei Dispositivi di Protezione Individuale	28
6.3.5 Riverticalizzazione delle Pianta	28
6.3.6 Ripristino Conche e Rincalzi	28
6.3.7 Difesa da Fitopatie e da Infestanti	29
6.3.8 Rimozione Shelter	29
6.3.9 Manutenzione Prati	29
7.0 DOCUMENTAZIONE CARTOGRAFICA	30

ALLEGATO I: Discarica per Pietrisco Ferroviario Contenente Amianto - Cava La Bolla – Spinetta Marengo (AL) - Relazione Descrittiva per la Valutazione degli Aspetti Paesaggistici Connessi all'Intervento di Rinaturalizzazione del Sito (firmato digitalmente da Arch. Mauro Marsullo)

ALLEGATO II: Discarica per Pietrisco Ferroviario Contenente Amianto - Cava La Bolla – Spinetta Marengo (AL) - Relazione Opere Forestali (firmato digitalmente da Dott. For. Roberto Musmeci))

1.0 PREMESSA E CAMPO DI APPLICAZIONE

L'art. 8 del D.Lgs. 36/03 prevede che la domanda di autorizzazione per la costruzione e l'esercizio di una discarica deve comprendere una serie di elaborati, fra cui anche il Piano di Ripristino Ambientale della discarica “redatto secondo i criteri stabiliti dall'Allegato 2 dello stesso decreto, nel quale devono essere previste le modalità e gli obiettivi di recupero e sistemazione della discarica in relazione alla destinazione d'uso prevista dell'area stessa”.

Questo documento costituisce il Piano di Ripristino Ambientale della ex-Cava Bolla ubicata nella frazione Spinetta Marengo in Comune di Alessandria di proprietà della scrivente società, individuando compiutamente gli interventi che il gestore deve effettuare per il recupero e la sistemazione dell'area della discarica a chiusura della stessa.

2.0 QUADRO DI RIFERIMENTO DELL'AREA

Nel presente capitolo viene riassunto il quadro di riferimento dell'area e delle zone limitrofe relativo a morfologia e geomorfologia, geologia ed idrogeologia, clima, uso del suolo, idrologia superficiale ed aspetti vegetazionali e faunistici, fornendo i necessari rimandi ai documenti specifici di approfondimento predisposti nell'ambito del progetto.

2.1 MORFOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

L'ampio settore di pianura in destra idrografica del Fiume Bormida è impostato in una sequenza di sedimenti fluviali depositisi dal Pleistocene medio all'Attuale (Figura 1). I termini più antichi (A11, A12 in Figura 1) affiorano alle quote maggiori, in prossimità del margine dei rilievi collinari. La gran parte del paesaggio compreso tra i corsi del Fiume Bormida e del Torrente Scrivia è relativo al megaconoide costruito dal Torrente Scrivia nel corso del Pleistocene superiore (A13). Maggiori dettagli sono reperibili nel documento dedicato¹.

La migrazione del Torrente Scrivia verso la posizione attuale e il progressivo approfondimento erosivo hanno interrotto l'evoluzione del conoide che a scala d'insieme risulta inattivo. La successiva attività dei corsi d'acqua principali ha portato al rimodellamento per erosione dei margini del megaconoide, associato localmente alla formazione di depositi fluviali terrazzati (A15 – età Pleistocene Superiore-Olocene) relativi ad un livello di idrografico di base superiore all'attuale. Il sito di progetto si localizza nell'ambito dell'unità A15, affiorante tra Molinetto e il margine Ovest di Spinetta Marengo a quote comprese tra 95 e 99 m slm, significativamente superiori a quelle dei depositi riferibili al reticolo principale attuale.

2.2 GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA

Il sito della discarica si localizza in corrispondenza dell'esteso affioramento di depositi fluviali affiorante tra i corsi del Fiume Bormida e del Torrente Scrivia nell'insieme riferibili cronologicamente al Pleistocene medio-Olocene. Lo spessore complessivo definito sulla base dei pozzi per ricerche idriche raggiunge i 50 ÷ 70 m. La geologia del sito è approfondita nel documento dedicato¹.

¹ ISAF S.r.l. – Geotechnical Engineering, “Relazione Geologica ed Idrogeologica, Discarica per Pietrisco Ferroviario Contenente Amianto, Cava La Bolla – Spinetta Marengo (AL)”, Doc. N. A23-008/R03-1, Marzo 2025

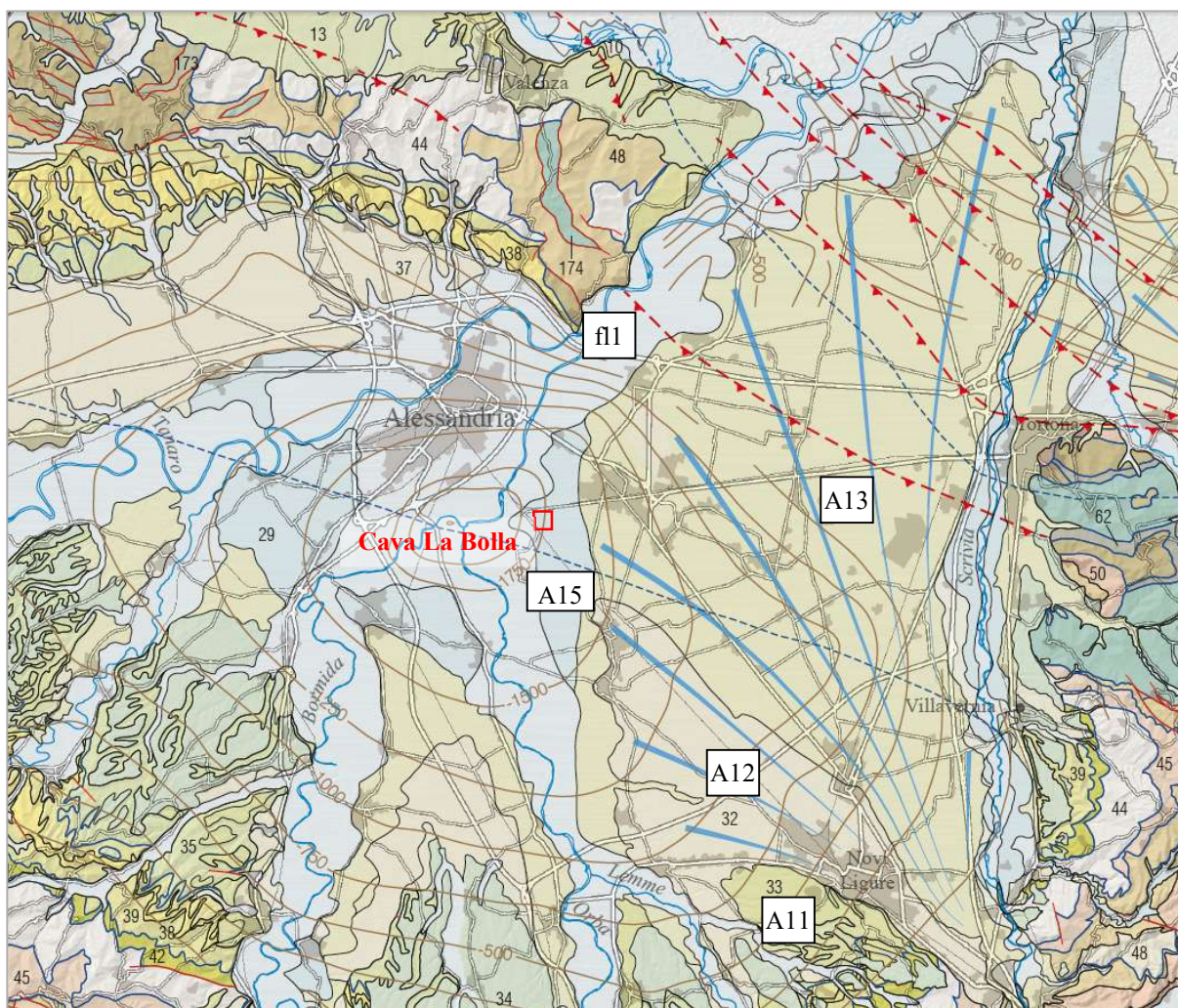


Figura 1 - Inquadratura geologica del sito (individuato dal simbolo rosso)

L'area in esame (Figura 2) si localizza al margine del vasto affioramento di depositi attribuiti al fluviale recente (sigla fl3 in figura) presente tra Mandrogne e Spinetta Marengo, nell'ambito delle alluvioni prevalentemente argillose della superficie principale della pianura (sigla a1fl3) attribuibili in parte alle alluvioni postglaciali (sigla a2-1) in parte alle alluvioni attuali degli alvei attivi dei corsi d'acqua (sigla a3).

Nell'intorno del sito i depositi fluviali ghiaioso sabbiosi e ghiaiosi del Subsistema di Rocchetta Cairo affiorano dal fondovalle del Fiume Bormida sino al margine Ovest dell'abitato di Spinetta, costituendo una sorta di fascia estesa in direzione Nord-Sud compresa tra l'alveo del Bormida e il margine laterale del conoide del Torrente Scrivia.

Le attività estrattive di Cava La Bolla (settori Est ed Ovest) sono state condotte interamente all'interno di questa unità. Analogamente, le perforazioni ed i piezometri realizzati in passato interessano per la maggior parte del loro sviluppo i depositi di Rocchetta Cairo, mentre i nuovi sondaggi eseguiti nella recente Campagna 2025, spinti a maggiore profondità (30 m dal p.c. originario) hanno attraversato interamente questa unità.

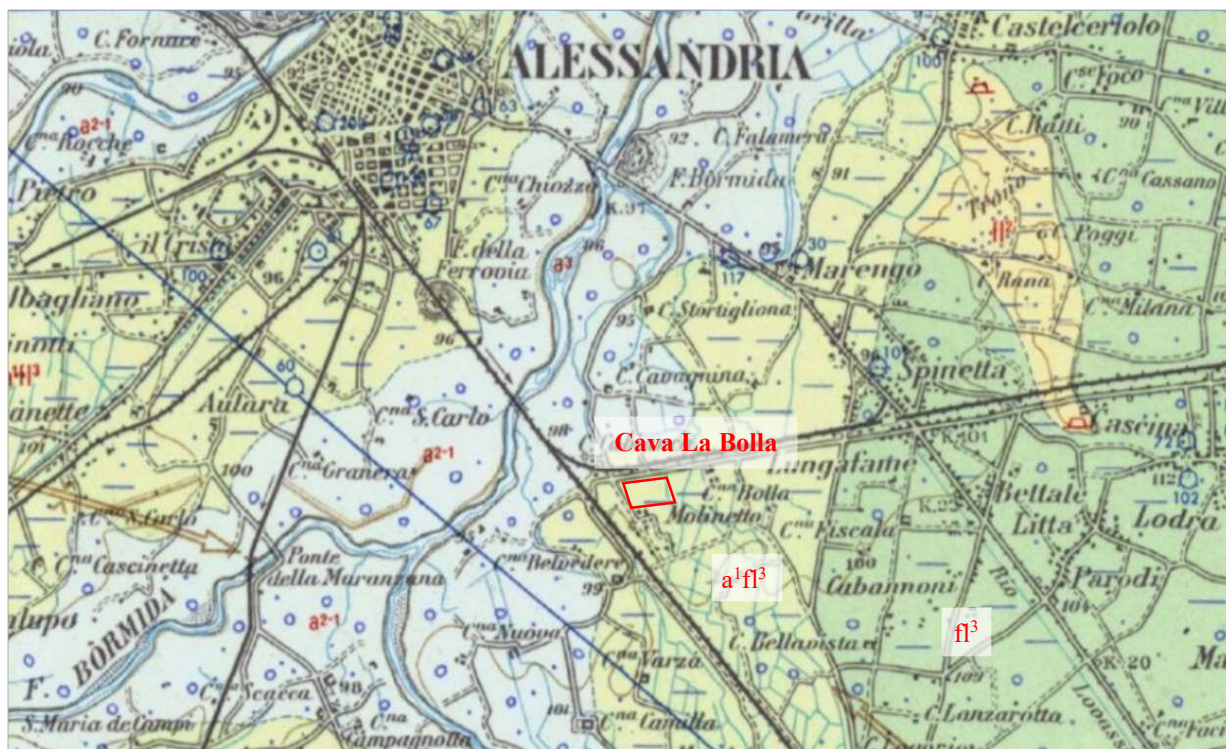


Figura 2: Geologia dell'Area di Cava La Bolla

Dal punto di vista geotecnico, per il comprensorio di Cava La Bolla, avviato alla fine degli Anni Novanta ed estesosi progressivamente, risultano disponibili un discreto numero di indagini pregresse, comprendenti sondaggi a carotaggio e pozzetti esplorativi distribuiti sia nel sito di progetto attuale, sia nelle aree circostanti. Queste indagini, finalizzate tuttavia alla valutazione della tipologia dei materiali oggetto di coltivazione (terreni ghiaioso-sabbiosi) ed eseguite a partire dal piano campagna originario, sono comunque utili per caratterizzare l'orizzonte stratigrafico superficiale in posto, costituito da sabbie medio-fini limose con spessori variabili da 1 a 3 metri.

Le risultanze delle indagini specifiche, condotte nell'area della discarica nell'ambito del progetto nel Febbraio 2025 e riassunte nel rapporto specifico³, hanno permesso di avere conferma della stratigrafia al sito, costituita da terreni prevalentemente a granulometria grossolana e di procedere alla loro caratterizzazione geotecnica ai fini del progetto.

Nella Figura 3 viene riportata a scopo esemplificativo una delle sezioni stratigrafiche messe a punto sulla base delle risultanze delle indagini in sito condotte, che mostrano strati sovrapposti di ghiaie con ciottoli in matrice sabbioso-limosa il cui tenore in limo aumenta con la profondità²

Con riferimento all'assetto della circolazione sotterranea, a Sud di Alessandria la sequenza stratigrafica descritta nei precedenti paragrafi è riconducibile nell'insieme ad un unico complesso idrogeologico, caratterizzato da una permeabilità di tipo primario per porosità. Per una completa caratterizzazione idrogeologica del sito si rimanda al documento specifico³.

² Le sezioni stratigrafiche sono riportate con la relativa legenda nella Tavola 5 "Sezioni Geologico – Tecniche" del progetto (Doc. No. A23-008-T06), cui si rimanda per un quadro completo del sottosuolo al sito.

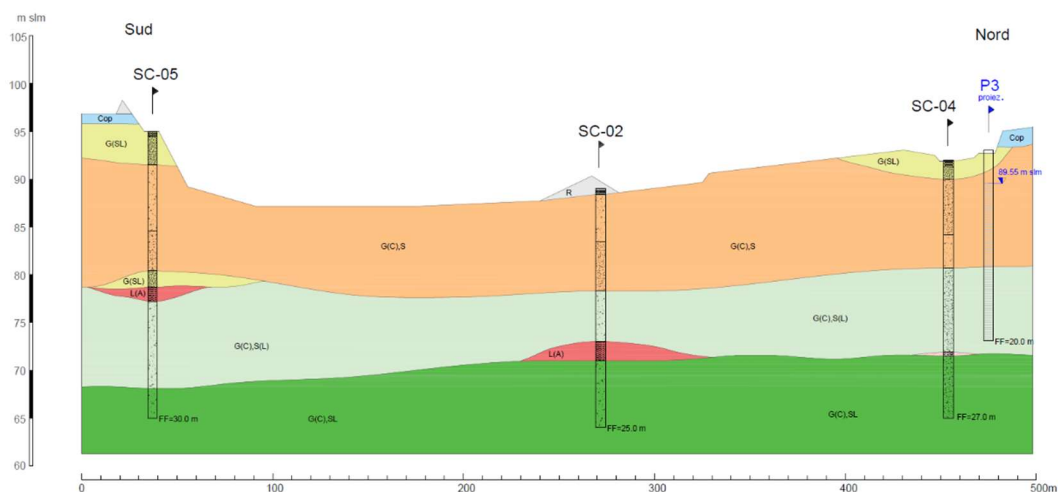


Figura 3: Sezione Stratigrafica Rappresentativa dell'Area della Discarica

La conducibilità idraulica, di entità complessivamente medio-alta, è controllata dall'assortimento granulometrico della componente grossolana (ghiaia e sabbia) e dall'incidenza e distribuzione della matrice fine, comunque a composizione fondamentale granulare (sabbia fine e limo) e che non assume carattere di continuità stratigrafica. L'alimentazione della circolazione sotterranea è rappresentata principalmente dal contributo delle precipitazioni dirette e dalla dispersione nel sottosuolo dei deflussi relativi alla rete di scolo superficiale. Nel settore di interesse la direzione media del flusso sotterraneo (Figura 4) è disposta, sulla base del monitoraggio piezometrico condotto dalla Regione Piemonte, da Sud-Est verso Nord-Ovest, con recapito finale verso l'alveo del Fiume Bormida. Nel sito in esame, con livelli di falda compresi mediamente tra 90 m s.l.m. e 85 m s.l.m., i gradienti piezometrici medi risultano compresi tra l'1.0% e l'1.5 % e si riducono sensibilmente avvicinandosi al corso d'acqua, dove assumono valori nell'ordine di 0.1 ÷ 0.3 %.

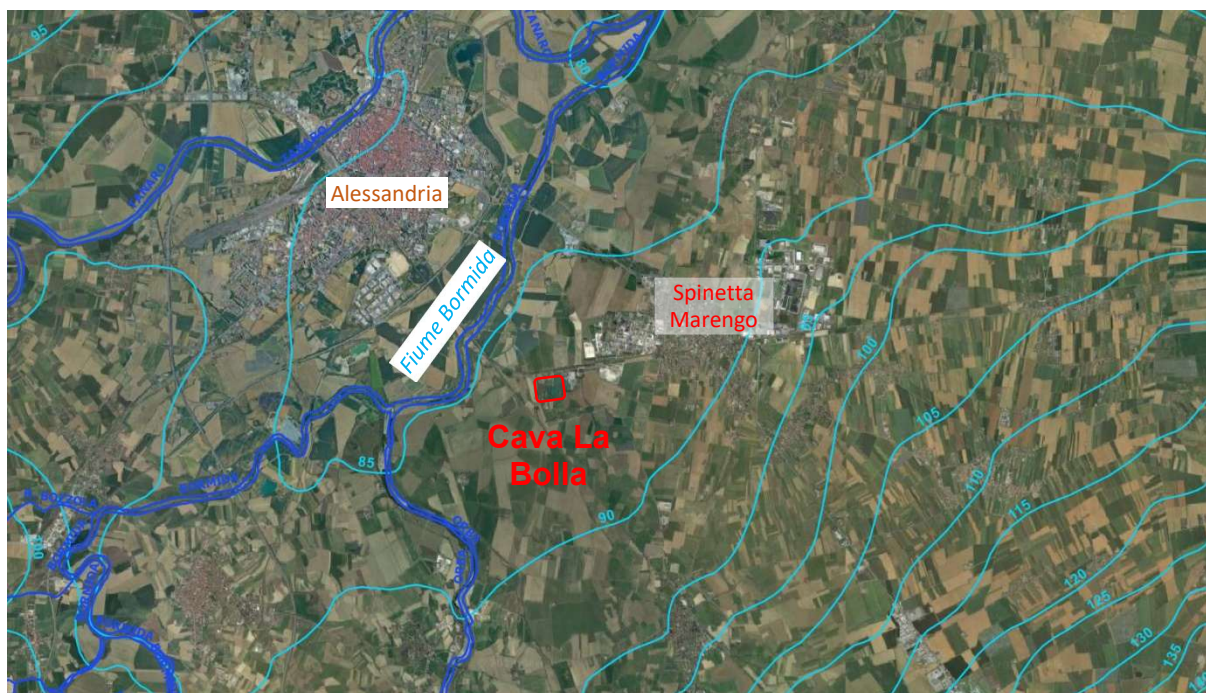


Figura 4 - Piezometria della Falda Superficiale nell'Area della Discarica

2.3 CLIMA

L'analisi delle condizioni meteorologiche è di assoluta rilevanza per la caratterizzazione del sistema climatologico che viene analizzato per la sua interrelazione con il sistema aria, ai fini della dispersione delle emissioni inquinanti.

In questo paragrafo si riporta la caratterizzazione climatologica per l'area del progetto, basata sui dati forniti da ARPA Piemonte, per l'anno 2022. Nello studio relativo alla componente³, cui si rimanda per maggiori approfondimenti, sono stati esaminati i dati climatici e meteorologici al sito della discarica relativi agli andamenti medi annuali delle varie grandezze che caratterizzano i fenomeni atmosferici, quali la direzione e l'intensità del vento, la temperatura, l'umidità, la pressione e precipitazioni.

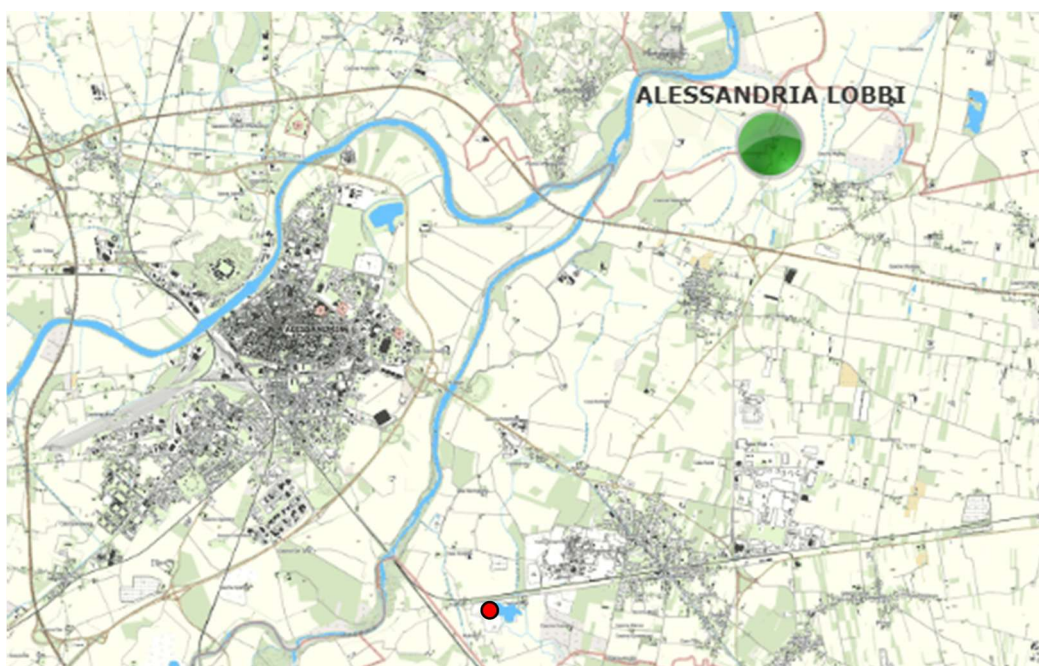


Figura 5: Ubicazione della Stazione Meteo di Alessandria Lobbi

I dati analizzati si riferiscono alla stazione di misura di Alessandria Lobbi, la cui ubicazione nei pressi dell'area di progetto è riportata in Figura 5 e la cui anagrafica è riportata in Tabella 1.

Tabella 1: Anagrafica della Stazione Meteo di Alessandria Lobbi

APPARTENENZA: Arpa Piemonte	Altezza sul livello del mare: 90 m
Località: LOBBI - DEPURATORE	LATITUDINE: 476727 m
COMUNALE (AL)	LONGITUDINE: 4976201 m

Di seguito si riportano le tabelle e le figure che descrivono, su base annuale, il dettaglio del regime dei venti dell'area in esame per l'anno 2022 di riferimento.

³ NYX S.r.l., "Studio Meteo Diffusionale, Discarica per Pietrisco Ferroviario Contenente Amianto, Cava La Bolla – Spinetta Marengo (AL)", Gennaio 2025

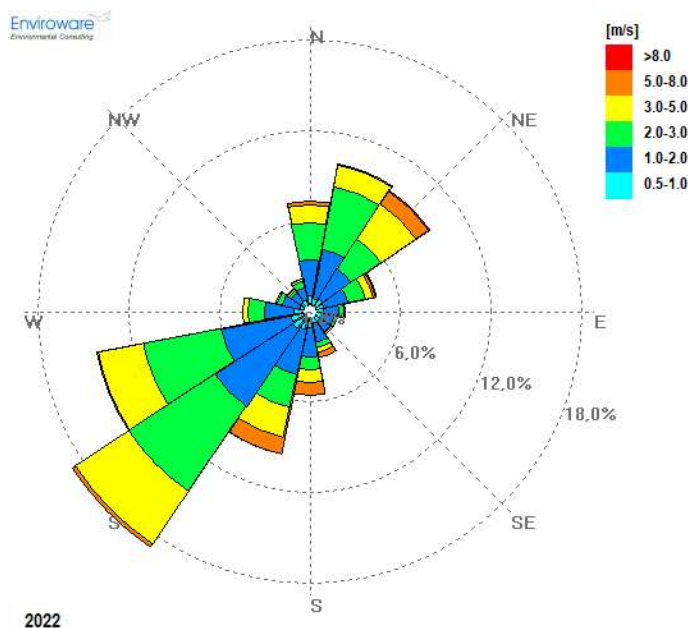


Figura 6: Rosa dei Venti per l'Anno 2022

Dai dati di velocità e direzione del vento misurati dalla stazione e riportati nella rosa dei venti, si nota come le direzioni prevalente di provenienza dei venti siano SUD-OVEST con frequenza totale di circa 32% e NORD-NORD EST con frequenza di circa 19%. Le altre direzioni di provenienza del vento che concorrono agli accadimenti sono inferiori al 10%.

Tabella 2: Statistiche Classi Velocità del Vento

Intervallo	Da	Fino a	Percentuale
	[m/s]	[m/s]	[%]
Calma di vento	0	0.5	6.0
1	0.5	1.0	9.5
2	1.0	2.0	34.2
3	2.0	3.0	28.3
4	3.0	5.0	17.2
5	5.0	8.0	4.2
6	> 8.0	-	0.3

Le velocità del vento sono generalmente moderate, variando tra 1.0 e 3.0 m/s in circa il 62% delle situazioni annuali. Le fasi di calma, definite per velocità del vento inferiori a 0.5 m/s, costituiscono circa il 6.0% del totale.

2.4 USO DEL SUOLO

Dall'analisi dell'uso del suolo nella cartografia del Corine Land Cover⁴ (CLC) (Figura 7) emerge che l'area di cava, comprensiva sia della zona di intervento sia della cava ad essa adiacente, è classificata con il codice CLC 1.3.1 corrispondente ad "Aree estrattive". L'ambiente circostante, immediatamente al di fuori dell'area di intervento, è invece identificato

⁴ Il Corine Land Cover (CLC) è un progetto europeo avviato nel 1985 finalizzato a fornire una classificazione standardizzata dell'uso e copertura del suolo nei Paesi membri dell'UE.

con il codice CLC 2.1.1.1, corrispondente a “Seminativi in aree non irrigue”. Infine, a circa 500 metri a nord-est dell’area di intervento, si trova una zona classificata con il codice CLC 1.2.1., che indica un’ “Area industriale o commerciale”.

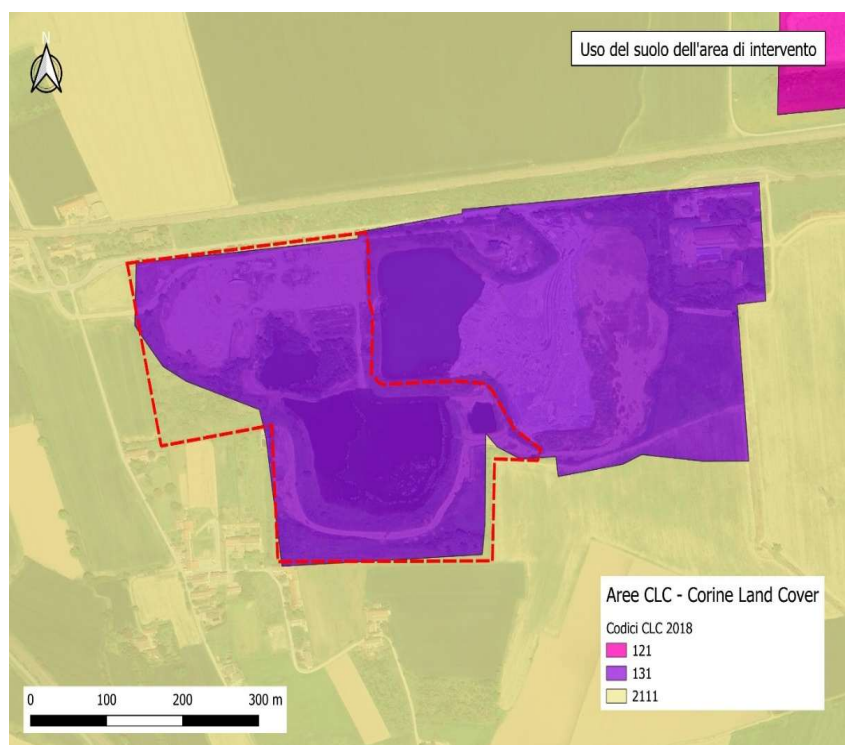


Figura 7: Classificazione Uso del Suolo dell’Area di Intervento di Cava e Aree Circostanti

Sulla base della cartografia del portale della Regione Piemonte, l’area ricade attualmente in un’area estrattiva (Figura 8):

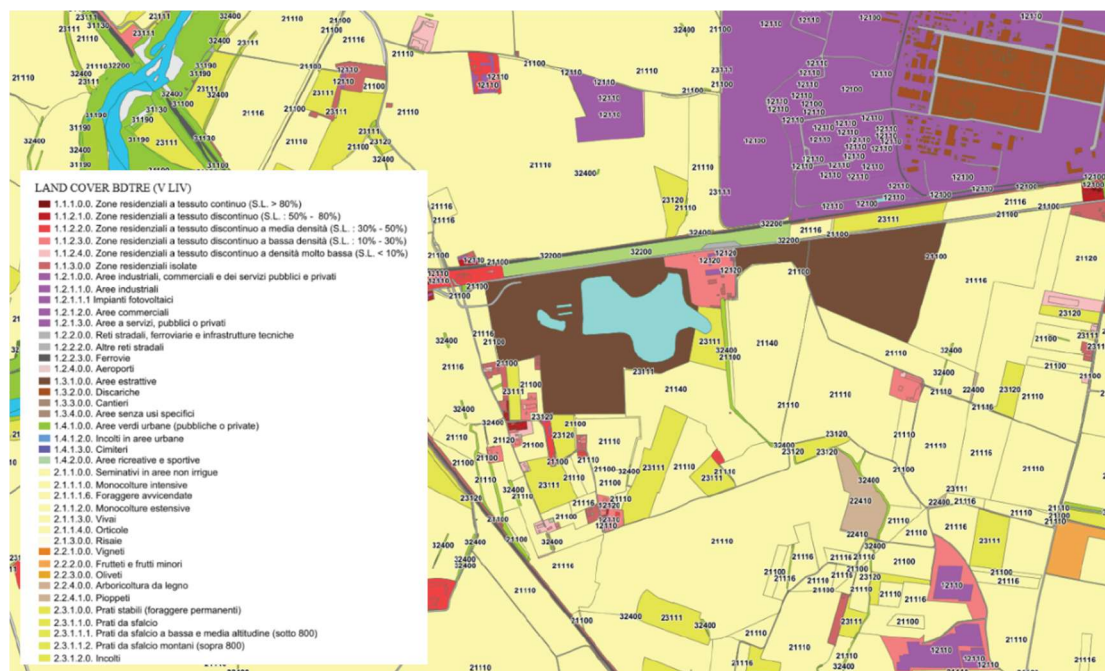


Figura 8: Mappatura dell’Uso del Suolo (<https://www.geoportale.piemonte.it/>) nell’Area

2.5 IDROLOGIA SUPERFICIALE

Le acque superficiali nell'area della discarica sono costituite dal Fiume Bormida – che confluisce a Nord di Alessandria nel Fiume Tanaro, affluente di destra del Fiume Po ed è caratterizzato da regime pluviale, caratterizzato da piene autunnali e primaverili, spesso intense, e periodi di magra estivi – e da un reticolo idrografico secondario per lo più artificiale costituito da rii naturali e fossi di irrigazione e di scolo, come mostrato nella figura che segue:

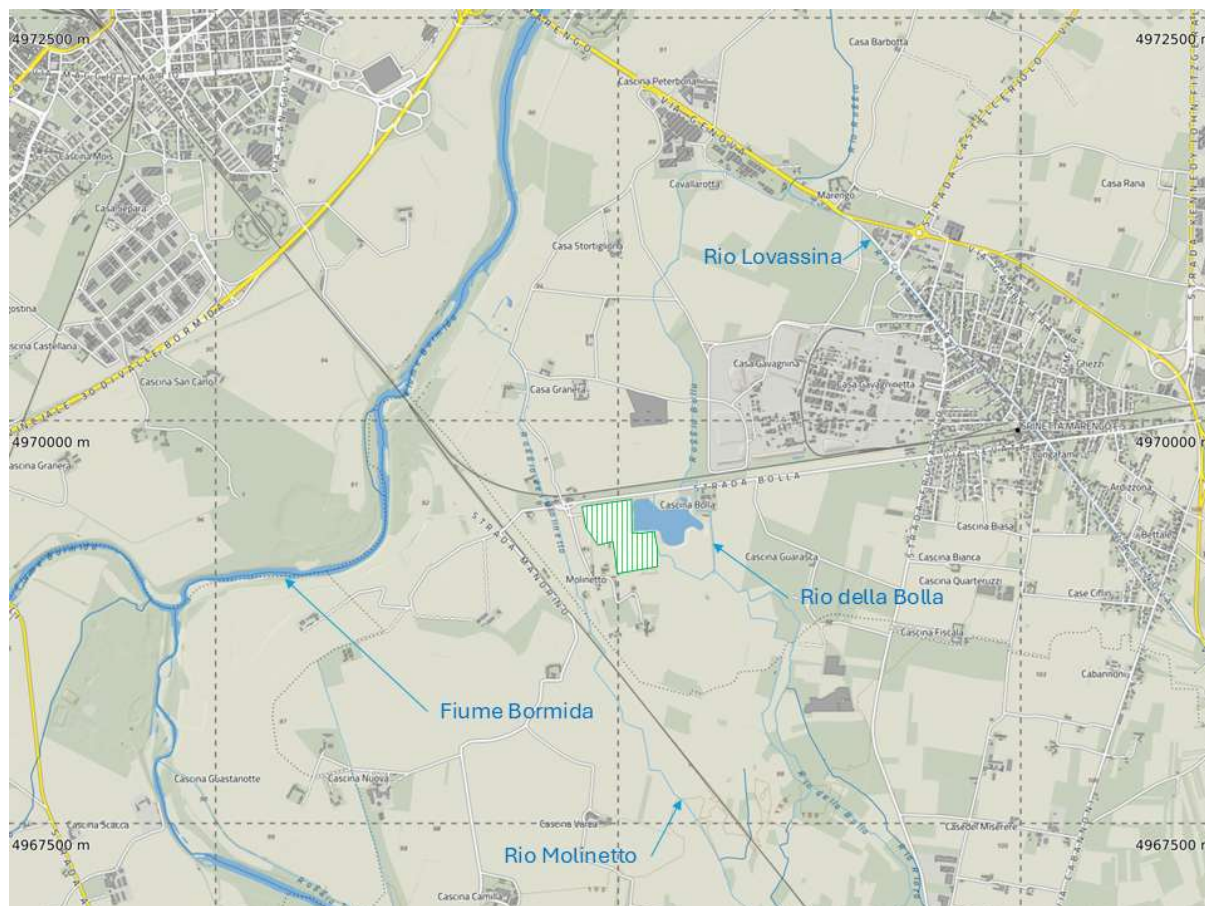


Figura 9: Reticolo Idrografico nell'Area della Discarica

Tale reticolo idrografico secondario nell'area del sito include:

- il Rio Lovassina, corso d'acqua minore, che attraversa l'area di Spinetta Marengo e che riveste un ruolo significativo nella gestione delle acque superficiali locali, e che è stato oggetto in tempi recenti di numerosi interventi idraulici – tuttora in corso - per la sua regimazione, che mirano a consolidare le strutture esistenti, a migliorare la gestione delle acque e a mitigare il rischio idraulico, con la costruzione di vasche di laminazione delle portate, onde preservare il centro abitati di Spinetta Marengo da fenomeni di inondazione;
- il Rio La Bolla è un piccolo corso d'acqua che scorre nelle adiacenze del sito e che fa parte del reticolo idrografico secondario della zona e riveste anch'esso un ruolo significativo nella gestione delle acque superficiali locali;
- il Rio Molinetto, un canale irriguo che scorre ad Ovest del sito e che è parte integrante del sistema idrografico locale, contribuendo alla distribuzione delle acque per scopi agricoli e ambientali.

2.6 ASPETTI VEGETAZIONALI E FAUNISTICI

Le aree oggetto di intervento si collocano nel contesto territoriale della pianura a Sud-Est della città di Alessandria, e più specificamente nell'ambito agro-industriale ad Est del Fiume Bormida. Maggiori informazioni possono essere reperite nello studio monografico dedicato di cui all'Allegato II al presente documento.

Nel seguito del paragrafo sono presentati i caratteri salienti della componente biotica – vegetazione e fauna – al sito: per maggiori dettagli di rimanda agli specifici rapporti di settore⁵.

Per quanto concerne la componente vegetazionale, l'area di progetto ospita una vegetazione prevalentemente erbacea e arbustiva, caratterizzata principalmente da formazioni esotiche a carattere infestante (in particolare con presenza di *Robinia pseudocacia*) e saltuarie piante d'alto fusto di *Cedrus deodara*, *Picea abies*, *Populus x canadensis* e *Populus nigra*. Lungo la strada dismessa della cava è presente un filare di cipressi (*Cupressus spp.*), che funge da barriera visiva e isolante tra la cava e la strada adiacente.

La distribuzione vegetazionale dell'area della cava risulta piuttosto limitata a causa delle condizioni ambientali non idonee a sostenere una vegetazione densa e diversificata. Durante il sopralluogo è emerso che la copertura vegetale è complessivamente rada, caratterizzata dalla prevalenza di specie alloctone, un chiaro indicatore di un ambiente fortemente antropizzato e sfruttato. In prossimità dei ristagni d'acqua, non sono stati identificati canneti, bensì abbondanti piante marcescenti e ramaglie che non costituiscono un habitat ideale per la nidificazione.

La maggior parte della vegetazione osservata è costituita da specie pioniere e invasive, che colonizzano rapidamente il terreno grazie alla loro capacità di adattarsi a substrati poveri e disturbati. Queste specie creano uno strato erbaceo denso sulle sponde delle aree umide, soffocando il suolo sottostante e impedendo lo sviluppo di altre tipologie di vegetazione.

La flora erbacea osservata lungo le sponde è tipica di terreni acidi, una caratteristica compatibile con i substrati della cava. Sebbene questa copertura vegetativa contribuisca alla stabilizzazione del terreno, limita la biodiversità locale compromettendo il naturale equilibrio ecologico.

Maggiori dettagli sulle caratteristiche vegetazionali del sito e dell'area circostanti sono riportati nella relazione forestale in Allegato II al presente documento, e nella Tavola 1 - Inquadramento Vegetazionale ad esso allegata.

Per quanto concerne la componente faunistica, nell'area del progetto è riscontrabile la presenza di avifauna locale prevalentemente composta da specie comuni associate agli ambienti umidi, creati dai ristagni idrici a fondo cava, le cui popolazioni appaiono poco influenzate dalla presenza di infrastrutture antropiche o dall'attività umana.

Tra le specie osservate, si segnalano la folaga (*Fulica atra*) e il germano reale (*Anas platyrhynchos*), entrambe frequentemente riscontrabili in aree umide con caratteristiche

⁵ Maggiani F., “Relazione Ambientale - Screening VInCA, Discarica per Pietrisco Ferroviario Contenente Amianto, Cava La Bolla – Spinetta Marengo (AL)”, Marzo 2025

similari. Inoltre, è stata documentata la presenza occasionale di gabbiani reali (*Larus michahellis*).

Al sito è stata anche rilevata la presenza di fauna mammifera, identificata prevalentemente attraverso segni indiretti, come impronte e tracce di attività, lungo i perimetri delle aree umide e nelle zone adiacenti l'ingresso della cava. Le osservazioni dirette sono state limitate a un individuo di Silvilago (*Sylvilagus spp.*), un individuo di Lepre europea (*Lepus europaeus*) e una nutria (*Myocastor coypus*), quest'ultima avvistata mentre nuotava indisturbata in uno degli specchi acquei.

La restante fauna mammifera è stata identificata tramite segni di presenza quali impronte, grufolate e reperti naturalistici. In particolare, le impronte hanno confermato la presenza di volpe (*Vulpes vulpes*), cinghiale (*Sus scrofa*) e capriolo (*Capreolus capreolus*).

Dalle osservazioni si evince che la fauna mammifera presente è tipica delle aree antropizzate, dove la presenza umana non sembra costituire un fattore disturbante significativo.

3.0 ANALISI DEL PAESAGGIO E DELLA QUALITÀ DELL'AMBIENTE

L'area direttamente interessata alla realizzazione del progetto appartiene al più ampio contesto del paesaggio padano, ove convivono elementi di spiccata naturalità con segni evidenti di antropizzazione.

Si tratta di un territorio morfologicamente piatto, con dislivelli massimi di pochi metri, ma vivacizzato localmente da corpi idrici di varia dimensione (dal più rilevante Fiume Bormida al reticolo idrografico superficiale di scolo e d'irrigazione) lungo i quali si è sviluppata la caratteristica vegetazione ripariale, rappresentata soprattutto da pioppi e salici, con esemplari che hanno raggiunto un buon grado di sviluppo; alberate di pioppi affiancano localmente le strade poderali o i confini di proprietà, lungo i quali sono anche presenti siepi divisorie con una maggiore varietà di specie.

Il paesaggio agrario è rappresentato soprattutto da vasti campi coltivati a mais e/o cereali a paglia; la suddivisione del territorio in campi di grandi dimensioni fa emergere il quadro di un'agricoltura di tipo intensivo, fortemente meccanizzata, la cui organizzazione originaria è testimoniata dalla presenza di alcune cascine (Cascina La Bolla, Cascina Granera, Cascina Calcamuggia, Cascina Cabianca, Cascina Guarasca) scaglionate nella campagna, collegate da una fitta rete di percorsi ben integrati nel paesaggio.

Il significato socioeconomico più caratterizzante l'epoca industriale si trova nell'areale Nord - Est, compreso tra l'area in esame ed il centro abitato di Spinetta Marengo, dell'estensione di circa 80 ettari, nel quale cui si ergono gli impianti chimici della Syensqo (ex-Solvay).

Altri evidenti segni di antropizzazione sono dati dalla presenza delle linee ferroviarie Alessandria-Genova ed Alessandria-Tortona-Bologna e dalla strada che da Spinetta Marengo, passando per gli abitati di Molinetto e Mandrino, porta a Frugarolo.

Più in dettaglio i tralicci di una linea elettrica ad alta tensione, ubicati lungo gli appezzamenti aziendali ed in prossimità dell'area di cava costituiscono un'ulteriore presenza di significato tecnologico o artificiale, così come, nell'area dell'attuale cantiere, l'impianto per l'estrazione e la vagliatura degli inerti, i nastri trasportatori, i cumuli di ghiaia.

L'analisi della percezione visiva sull'area in oggetto e sul suo contesto viene effettuata assumendo come punti di osservazione due percorsi, la linea ferroviaria Alessandria-Tortona-Bologna e la strada comunale della Levata (Molinetto), i quali, con buona approssimazione, possono essere considerati un unico percorso di osservazione, essendo esattamente paralleli ed avendo i tracciati vicini e con identico andamento altimetrico.

Ferrovia e rotabile, che distano mediamente quaranta metri dal punto più vicino dell'area direttamente interessata dal progetto, sono vie ad alta frequentazione.

Ulteriori percorsi, che sono a bassa frequentazione, consistono in alcune strade di campagna che si snodano in prossimità o in tangenza della cava, percorrendo il territorio Sud, Sud-Est, e Sud-Ovest dell'area di progetto.

Per l'andamento assolutamente pianeggiante del terreno, occorre considerare solo assi di osservazione sostanzialmente orizzontali; le visuali percepibili, per l'effetto di schermatura esercitato da successive quinte vegetali, quand'anche di ridotta altezza, sono generalmente limitate in profondità e disomogenee stagionalmente (l'effetto schermante delle alberature è ovviamente maggiore in periodo vegetativo delle piante, pur conservando una certa efficacia anche in periodo invernale).

L'area in cui è ubicato il sito di intervento presenta un paesaggio caratterizzato da elementi compositivi tipici di un sistema agricolo storicizzato che è stato modificato da infrastrutture e siti produttivi, ad altra scala dimensionale, che ne hanno parzialmente ridefinito il sistema di relazioni.

Si è passati da rapporti territoriali tra sistemi omogenei (agricoli) ad una nuova immagine condizionata dall'inclusione di elementi anomali, sotto il profilo percettivo e funzionale, intervenuti in epoche più recenti e individuabili principalmente nelle aree di cava e nella zona industriale.

Gli elementi significativi che compongono l'attuale immagine del territorio sono quindi rappresentati da una compresenza di elementi a diversa scala che vedono ancora, quale principale protagonista, il paesaggio agricolo definito dai seguenti elementi caratteristici:

- le geometrie irregolare dei campi agricoli, che rappresenta, il “marker” dei territori di pianura di questa zona geografica;
- la presenza di piccole aree edificate con carattere “diffuso”, modeste volumetrie a bassa densità collocate a margine dei campi coltivati con planimetrie che riprendono lo schema distributivo delle cascine agricole - le costruzioni sono raggruppate in piccoli nuclei, mono e bi-piano, affacciati sulla viabilità secondaria di tipo interpodereale;
- sistema viario carrabile di ridotta scala con dimensioni compatibili con il collegamento funzionale dei lotti agricoli,

Una delle componenti che hanno modificato una sostanziale omogeneità del paesaggio è identificabile nei “tagli” delle infrastrutture ferroviarie che rappresentano il primo elemento percepibile a diversa scala rispetto alla geometria territoriale scandita dai lotti agricoli.

La presenza, ormai storicizzata, delle linee ferrate a doppio binario costituisce infatti il segno a scala territoriale maggiormente percepito dove le direttrici, che convergono verso la Stazione di Alessandria, si configurano come gli elementi di separazione fisica tra aree di territorio altrimenti omogenee.

Si rileva come la presenza delle infrastrutture, binari e linee aeree, costituisce una alterazione degli aspetti percettivi (panorama), oltre a definire una cesura per altre componenti ambientali e naturalistiche.

Le aree di cava che hanno rappresentato elementi impattanti anche sotto il profilo percettivo sia per il trasporto di materiali su gomma che per le attrezzature di scavo, divengono ora un'occasione, a seconda degli interventi previsti, per un recupero di ampie superfici della quota “zero” di pianura oppure, come nel caso in oggetto, l'opportunità per introdurre elementi non

presenti nel paesaggio agricolo ma compatibili con criteri ambientali connessi alla rinaturalizzazione di ampi comparti.

Il comparto territoriale esteso presenta, in prossimità dell'abitato di Spinetta Marengo, un'area produttiva inserita all'interno di un contesto agricolo preesistente secondo criteri urbanistici ormai superati.

Dal punto di vista percettivo, anche se situato a circa un chilometro di distanza, rappresenta un inserimento disorganico e privo di elementi qualificanti.

4.0 OBIETTIVI E VINCOLI DELLA SISTEMAZIONE AMBIENTALE

L'obiettivo della sistemazione ambientale è la rinaturalizzazione dell'area dell'ex Cava La Bolla, che sarà realizzata, successivamente al ripristino morfologico del sito mediante una discarica per rifiuti non pericolosi destinata ad ospitare il ballast presente nello scalo ferroviario di Alessandria, e di cui è necessaria la rimozione per l'impostazione del nuovo Hub intermodale, mediante il completamento superficiale con uno strato di terreno vegetale di idoneo spessore per la formazione delle aree erbose a prato e per la piantumazione di specie arboree.

Nello specifico il progetto persegue obiettivi di:

- potenziamento del sistema agroforestale di connessione dei sistemi verdi con contenimento del consumo di suolo e dei fenomeni di dispersione urbana (sprawl);
- valorizzazione delle aree rurali e degli spazi aperti con incremento della naturalità anche in relazione alla loro fruibilità e alla qualità del paesaggio;
- incremento del patrimonio forestale nella città di Alessandria in fraz. Spinetta Marengo e valorizzazione degli ambienti aperti agricoli.

Il progetto persegue, inoltre, obiettivi di incremento della biodiversità in aree agricole e periurbane per la valorizzazione e la creazione di habitat agro-forestali.

5.0 DESTINAZIONE D'USO DELL'AREA

La destinazione d'uso dell'area successivamente alla realizzazione dell'intervento di rinaturalizzazione sarà la fruizione pubblica degli spazi verdi, che saranno dotati di un parcheggio dedicato e di percorsi pedonali attrezzati.

6.0 TEMPI E MODALITÀ DI ESECUZIONE

L'intervento di ripristino ambientale del sito sarà attuato e completato subito dopo il completo ritombamento della cava, per poi permettere la fruizione pubblica dell'area naturalizzata. Le modalità con cui l'intervento di rinaturalizzazione verrà realizzato sono descritte nei paragrafi che seguono.

6.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO DI RINATURALIZZAZIONE DEL SITO

L'intervento in progetto prevede la modellazione del terreno in lieve elevazione con una suddivisione in due comparti a geometria rettangolare irregolare che si fondono nelle parti di contatto a modellare l'insieme in una forma planimetrica articolata.

Questa modalità realizzativa, caratterizzata da una differenziazione morfologica anche nelle altimetrie, consente di impostare un intervento di rinaturalizzazione a maggiore frammentazione visiva e qualità paesaggistica introducendo elementi compositivi differenziati per singole aree necessari per apportare una spiccata identità al risultato finale.



Figura 10: Vista Aerea dell'Area di Intervento

Il progetto può essere descritto a partire dalle diverse aree tipologiche che vengono introdotte, illustrate graficamente nella Figura 10 (ed apprezzabili a scala più grande nella Tavola 3 - Planimetria Generale Allestimento del Verde in Allegato I).

La prima area di intervento è la rinaturalizzazione della superficie del volume confinato che ospiterà i rifiuti. A coltivazione dell'impianto esaurita, la morfologia del sito sarà improntata

da due blande morfologie a “collinetta”, il cui strato di finitura superficiale di terreno vegetale è idoneo per la formazione delle aree erbose a prato e per la piantagione di specie arboree. Nello specifico l'intervento di rinaturalizzazione prevede (come meglio evidenziato nelle Tavole 1 e 2 - Planimetria Generale dell'Allestimento Aree – Percorsi/Alberature in Allegato I):

- aree a bosco, in coerenza agli indirizzi di recupero ambientale della Cava La Bolla, nelle quali si prevede la piantagione di specie autoctone arboree e arbustive coerenti con la regione forestale della pianura alessandrina idonee alla creazione del cosiddetto Bosco della Fraschetta; sono previsti ulteriori interventi di tipo forestale con la creazione di macchie arbustive;
- aree a prato integrate per la fruizione con le aree boscate ed in parte idonee anche per l'eventuale futura installazione di impianti tecnologici “green”;
- piantagione di piante arboree pronto effetto nella porzione ad ovest dell'area quale corredo vegetazionale degli ambiti di accesso.

Le aree a bosco e a prato potranno essere destinate in futuro ad un uso ricreativo aperto e libero al pubblico.

La seconda area di intervento è identificata dalla “porta di ingresso” al Bosco Fraschetta collocata nell'area pianeggiante adiacente alla Via Molinetto che prevede:

- riutilizzo dell'ingresso carrabile di cantiere quale punto di ingresso al nuovo assetto con collegamento diretto ad un ampio parcheggio a servizio delle funzioni pubbliche previste;
- realizzazione di un'ampia area pedonale, con pavimentazione drenante, organizzata in aree ad elevata flessibilità di utilizzo in grado di ospitare eventi pubblici;
- piantumazioni diffuse di elevata qualità botanica a costituire elementi di “filare” tipici della pianura, aree a prevalenza cespugliosa in grado di costituire schermature visive e acustiche di maggiore efficacia rispetto alle alberature di alto fusto e sistemazioni a prato diffuso con essenze a bassa frequenza manutentiva;
- punto di partenza dei percorsi pedonali che caratterizzano la progettazione del comparto adiacente alla zona di ingresso modulato attraverso una doppia percorrenza che prevede sia una scala idonea a superare la parte a maggiore pendenza della nuova conformazione che una rampa livellata per una percorrenza alternativa con minima pendenza costante.

Da evidenziare che la creazione di una parte sopraelevata, seppur modesta, in un contesto di pianura diviene un punto identificabile e un riferimento territoriale. La vista prospettica di insieme che evidenzia la conformazione a regime dell'area del sito è riportata in Figura 11. L'elemento caratterizzante è rappresentato dalla copertura vegetale organizzata in alberature tipiche dell'ambiente di pianura, di specie diversificate e con sviluppo della chioma a diverse altezze (Figura 12). La presenza di piantumazioni a creare un vero e proprio bosco diverrà un elemento in grado di modificare radicalmente e in positivo la percezione del sito. L'abbinamento di alberature caducifoglie a sempreverdi introduce una ulteriore variabile percettiva connessa alla stagionalità.



Figura 11: Vista Prospettica Aerea dell'Area Rinaturalizzata

Un elemento di novità dell'intervento previsto (come meglio evidenziati nella Tavola 4 - Vedute Prospettiche e Sezione Tipo dell'Allestimento del Verde in Allegato I) sono i molteplici livelli di relazione con il contesto di inserimento rappresentati da:

- fruizione di uno spazio a tre dimensioni (altezza come terza dimensione) in un contesto a due dimensioni;
- inserimento di attività atipiche per la zona ma di elevato valore aggiunto per le persone perché legate allo sport/intrattenimento da svolgere all'interno di spazi ad elevata qualità ambientale;
- creazione di un unicum sotto il profilo naturalistico per le valenze attribuibili ad un'area boscata incastonata in un contesto prevalentemente agricolo ma penalizzato da un ampio ambito industriale chimico localizzato a pochi chilometri di distanza.



Figura 12: Sezione Trasversale Rappresentativa della Sistemazione a Verde

6.2 MODALITÀ DI RINATURALIZZAZIONE DEL SITO

Gli interventi di tipo agroforestale quali rimboschimenti ed inerbimenti sono realizzati a seguito di riporto di terreno per ricostituire il suolo necessario al recupero ambientale e naturalistico sulle aree della discarica con adeguato spessore di terreno di coltivo di almeno 1 metro, utile alla corretta crescita degli apparati radicali delle piante da porre a dimora.

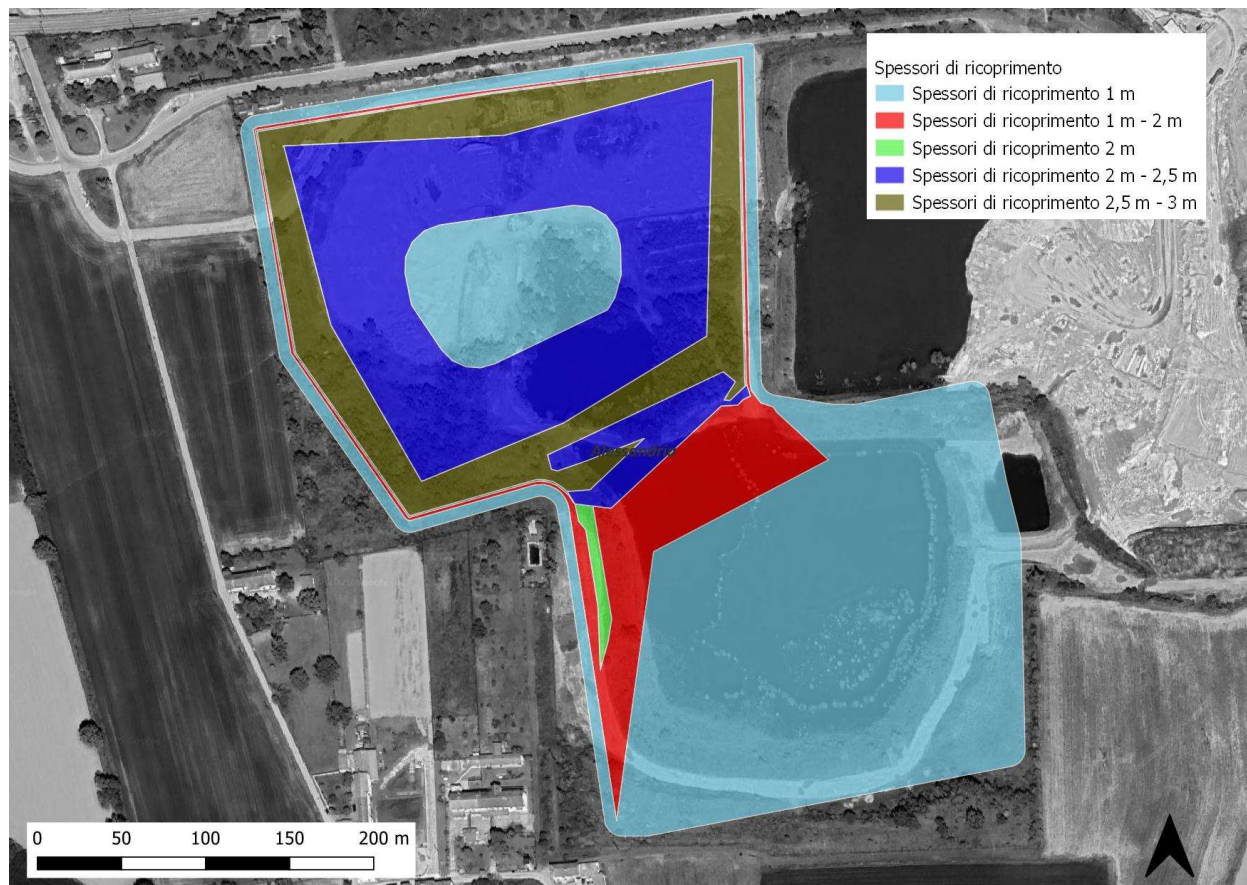


Figura 13: Distribuzione degli Spessori di Ricoprimento della Discarica

Nello specifico, è prevista la realizzazione dei seguenti interventi agro-forestali (meglio evidenziati nella Tavola 2 - Planimetria di Intervento e Schemi di Impianto Forestale in Allegato II):

- imboschimenti e formazioni boschive minori (44950 m²) con scelta di specie autoctone tipiche della regione forestale della pianura padana alessandrina
- realizzazione prati stabili polifiti (49868 m²) mediante semina di specie xerofile tipiche dei prati stabili polifiti naturali del contesto della Pianura Padana (tale previsione è legata al mantenimento di superfici agricole finalizzate all'incremento della biodiversità);
- inerbimenti con idrosemina su scarpate (23814 m²);
- tappeti erbosi rustici (18089 m²);
- piantagione di n.40 piante arboree pronto effetto di specie autoctone.

Di seguito si indicano le quantità di progetto:

Intervento	Quantità
Imboschimenti e formazioni boschive minori (m ²)	44950
Prati stabili polifiti (m ²)	49868
Inerbimenti con idrosemina su scarpate (m ²)	23814
Tappeti erbosi rustici (m ²)	18089
Totale complessivo (m²)	136721
Piante arboree pronto effetto (n.)	40

6.2.1 REALIZZAZIONE IMBOSCHIMENTI E FORMAZIONI BOSCHIVE MINORI - 44.950 M²

L'intervento verrà realizzato con sesto regolare di 2 m x 2 m ed una densità conseguente di n. 2500 piante/ha con tracciamenti lungo le curve di livello.

Come principi generali si adotteranno i seguenti:

- fasce esterne arbustive;
- seconda fascia con piante arboree di specie di seconda/terza grandezza alternate a specie arbustive;
- nella porzione centrale piante di prima grandezza alternate a piante di seconda grandezza;
- gli alberi verranno posizionati a gruppi monospecifici di 5-10 piante avendo cura di alternare una pianta arborea con una pianta arbustiva (queste invece piantate casualmente per singola specie).

In merito al modulo di impianto, le fasce esterne sono costituite prevalentemente da specie arbustive alternate; nelle porzioni più interne laddove si inseriranno le piante arboree anche queste saranno alternate per tipologia (piante di prima e seconda grandezza) e per specie.

In ogni caso la disposizione delle specie sia arboree di seconda grandezza che arbustive verrà effettuata casualmente al fine di accrescere la complessità ecosistemica e comunque secondo quanto previsto nelle successive fasi di progettazione esecutiva e nell'ambito della Direzione Lavori.

Sulle porzioni interessate dall'installazione di terre armate si prevederà la posa esclusivamente di piante arbustive.

Il sesto di impianto è finalizzato a mantenere una densità di almeno 2.500 piante ad ettaro pur consentendo il passaggio di piccoli mezzi per le successive manutenzioni laddove le pendenze lo consentono.

In totale si prevedono n.10772 piantine forestali da porre a dimora, come dettagliato in Tabella 3.

Tabella 3: Dettaglio Specie per Imboschimenti e Formazioni Boschive Minori

Specie	Nome comune	Totale
Alberi di prima grandezza		
<i>Fe - Fraxinus excelsior</i>	Frassino maggiore	250
<i>Fo - Fraxinus ornus</i>	Orniello	330
<i>Pa - Populus alba</i>	Pioppo bianco	300
<i>Pt - Populus tremula</i>	Pioppo tremolo	450
<i>Py - Pinus sylvestris</i>	Pino silvestre	540
<i>Pv - Prunus avium</i>	Ciliegio selvatico	295
<i>Qc - Quercus cerris</i>	Cerro	480
<i>Qr - Quercus robur</i>	farnia	234
Totale alberi di prima grandezza		2.879
Alberi di seconda grandezza		
<i>Ac - Acer campestre</i>	Acero campestre	1.050
<i>Cb - Carpinus betulus</i>	Carpino bianco	1.057
<i>Ms - Malus sylvestris</i>	Melo selvatico	760
Totale alberi di seconda grandezza		2.867
Arbusti		
<i>Cm - Crataegus monogyna</i>	Biancospino	800
<i>Co - Cornus mas</i>	Corniolo	706
<i>Cs - Cornus sanguinea</i>	Sanguinello	580
<i>Cy - Corylus avellana</i>	Nocciolo	450
<i>Lv- Ligustrum vulgare</i>	Ligustro comune	530
<i>Ps - Prunus spinosa</i>	Prugnolo	750
<i>Rc - Rosa canina</i>	Rosa canina	700
<i>Rh - Rhamnus catharticus</i>	Spincervino	510
Totale arbusti		5.026
Totale complessivo		10.772

Le specie vegetali da utilizzarsi sono coerenti con la regione forestale della pianura piemontese alessandrina. Sono state scelte in funzione delle condizioni stazionali dell'area in oggetto a seguito del ricoprimento con gli spessori sopra richiamati.

L'elevata presenza di specie arbustive, oltre a risolvere e conciliare le interferenze con le fasce di rispetto dai percorsi, è volta ad accrescere la complessità ecosistemica delle aree di intervento.

Verranno favorite specie baccifere che possano essere utili per l'attività trofica della fauna e che possano costituire rifugio per la fauna selvatica (in particolare per gli uccelli) e per i micromammiferi.

Tutto il materiale vegetale, utilizzato per gli interventi di imboschimento e realizzazione arbusteti, dovrà essere prodotto e commercializzato in conformità al d.lgs. 386/2003

“Commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione” e al d.lgs. 536/1992 e al D.M. 31.01.1996 e pertanto corredato da:

- certificato d'identità (art. 6 d.lgs. 386/2003);
- passaporto delle piante UE (passaporto verde) sullo stato fitosanitario del materiale di propagazione.

Le piante forestali verranno, inoltre, corredate di:

- tutori per piantina costituiti da cannetta di bambù di diametro minimo di 10-12 mm e lunghezza pari a 100-120 cm di cui circa 30 cm infissi manualmente nel terreno da fissare alla reticella antiroditore in numero di 3 per pianta;
- reticelle antiroditore di materiale plastico stabilizzato o maglia metallica con maglia di 8 mm ed altezza di almeno cm 100;
- concimi (ammendante organico e letame maturo); i concimi minerali semplici o complessi usati per le concimazioni dovranno essere di marca nota sul mercato nazionale, avere titolo dichiarato ed essere conservati negli involucri originali della fabbrica.

6.2.2 REALIZZAZIONE PRATI STABILI POLIFITI - 49868 M²

La realizzazione di prato stabile si prevedono le seguenti lavorazioni:

- preliminare decespugliamento della copertura erbacea composta di specie infestanti dei seminativi;
- erpicatura incrociata o fresatura eseguita con trattrice fino a 52 kW;
- semina meccanica con miscuglio di seme selezionato con specie tipiche della pianura padana. Quantità di riferimento: 20 g/m², con trattrice munita di seminatrice da 60-75 kW.

Il miscuglio di seme indicativamente sarà così composto:

- **Annuali fiorite:** *Anthemis arvensis*; *Consolida regalis*; *Papaver rhoeas*; *orlaya grandiflora*;
- **Graminacee:** *Bromus erectus*; *Bromus hordeaceus*; *Dactylis glomerata*; *Festuca tenuifolia*; *Vulpia bromoides*;
- **Perenni fiorite:** *Achillea millefolium*; *Achillea tomentosa*; *Armeria arenaria*; *Buphthalmum salicifolium*; *Campanula rapunculoides*; *Daucus carota*; *Dianthus carthusianorum*; *Filipendula vulgaris*; *Galium verum*; *Hypericum perforatum*; *Leucanthemum vulgare*; *Linaria vulgaris*; *Salvia pratensis*; *Silene alba*; *Silene dioica*; *Silene vulgaris*; *Sanguisorba minor*; *Sedum maximum*; *Taraxacum officinale*; *Tragopogon dubius*.

La scelta del miscuglio è, pertanto, legata alla valorizzazione delle specie autoctone locali proprie dei prati aridi. Tali formazioni costituiscono habitat di particolare valore naturalistico combinando anche esigenze di razionalizzazione delle manutenzioni successive.

Qualora le condizioni nel tempo dovessero localmente avere produttività migliori, la gestione della composizione floristica potrà essere finalizzata al mantenimento di specie più esigenti.

6.2.3 INERBIMENTI CON IDROSEMINA SU SCARPATE - 23814 M²

Sulle scarpate a forte pendenza verrà eseguita idrosemina potenziata con mulch con l'utilizzo di 60 g/m² di miscuglio idoneo al sito (es. *Trifolium repens*, *Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea*, *Lotus corniculatus*, *Onobrychis viciifolia*).

L'idrosemina con mulch, eseguita in un unico passaggio, contiene:

- fibre vegetali (mulches) in quantità non inferiore a 200 g/m². Il mulch è composto da materiali selezionati in grado di costituire una coltre protettiva strutturandosi opportunamente con l'ausilio del collante.
- concime organico e/o inorganico in quantità tali da evitare l'effetto "pompaggio" iniziale e successivo deficit delle piante;
- collante in quantità idonea al fissaggio dei semi e alla creazione di una pellicola antierosiva sulla superficie del terreno, senza inibire la crescita e favorendo il trattenimento dell'acqua nel terreno nelle fasi iniziali di sviluppo; la quantità varia a seconda del tipo di collante, per collanti di buona qualità sono sufficienti piccole quantità pari a circa 10 g/m²;
- acqua in quantità idonea alle diluizioni richieste;
- humus/torba in quantità non inferiore a 300 g/m²;
- miscela di sementi idonea alle condizioni locali.

L'esecuzione dovrà prevedere:

- ripulitura della superficie da trattare mediante allontanamento di sassi e radici;
- spargimento della miscela in un unico strato.

La provenienza e germinabilità delle sementi dovranno essere certificate e la loro miscelazione con le altre componenti dell'idrosemina dovrà avvenire in loco, onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna.

6.2.4 TAPPETI ERBOSI RUSTICI - 18089 M²

Per la realizzazione degli inerbimenti delle aiuole, la scelta del miscuglio si orienta verso specie rustiche capaci di attecchire ed affermarsi anche in assenza di un impianto di irrigazione dedicato. L'inerbimento è funzionale a contrastare le specie invasive e mantenere una copertura di pregio ornamentale e naturalistico.

Nella tabella seguente si riporta il miscuglio distribuito in quantità di 30 g/m² per specie e incidenza % in peso:

Tabella 4: Dettaglio Specie per Imboschimenti e Formazioni Boschive Minori

Specie erbacee perenni	% in peso
<i>Lolium perenne</i>	10
<i>Poa pratensis</i>	10
<i>Festuca ovina</i>	30
<i>Festuca rubra rubra</i>	30
<i>Festuca rubra commutata</i>	20
Totale	100

6.2.5 PIANTE ARBOREE PRONTO EFFETTO – N. 40 PIANTE

Il progetto paesaggistico prevede la piantagione di piante arboree pronto effetto sul lato Ovest dell'area di intervento quale elemento di raccordo tra il sistema agro-forestale costituito dal “Bosco della Fraschetta” e i prati stabili e il sistema delle aree a verde intensivo in continuità con il parcheggio (Tabella 5).

Si prevede un filare in direzione nord-sud costituito da n. 10 *Fraxinus angustifolia* sul margine ovest; nella porzione a nord un filare con n. 1 *Tilia cordata*, n.2 *Acer campestre*, n.1 *Fraxinus ornus* e n.1 *Prunus avium*; sul margine a est verso i percorsi del bosco un filare di n.2 *Tilia cordata*, n.1 *Prunus avium* e n.1 *Quercus robur*; sul margine sud un filare disallineato di n.2 *Tilia cordata*, n.1 *Prunus avium*, n. 1 *Fraxinus angustifolia*, n.1 *Ulmus minor* e n. 1 *Acer campestre*; completa l'area del parcheggio un doppio filare di n.15 *Acer campestre* per rafforzare il potere di ombreggiamento per le autovetture in sosta.

Si prevede la messa a dimora di materiale vivaistico pronto effetto con circonferenza di 21-25 cm completo di incastellatura e tornello.

Tabella 5: Dettaglio Specie Arboree

Specie arboree	n. piante
<i>Acer campestre</i>	17
<i>Fraxinus angustifolia</i>	11
<i>Fraxinus ornus</i>	1
<i>Prunus avium</i>	3
<i>Quercus robur</i>	1
<i>Tilia cordata</i>	6
<i>Ulmus minor</i>	1
Totale	40

6.3 PIANO CURE COLTURALI

Si considera parte integrante degli interventi di realizzazione di nuovo bosco e delle formazioni boschive minori, di messa a dimora delle alberature pronto effetto e dei prati stabili l'insieme delle cure colturali per la messa a regime dei sistemi verdi per un periodo indicativo di 7 anni.

La manutenzione inizierà immediatamente dopo la messa a dimora di ogni singola pianta, e dovrà continuare fino alla conclusione del periodo di manutenzione previsto.

Le opere di manutenzione comprenderanno le operazioni descritte nei paragrafi che seguono.

6.3.1 SCERBATURE/DECESPUGLIAMENTI

Sulle aree di intervento andranno effettuati interventi di scerbatura e decespugliamento a carico delle piante infestanti tra le file di impianto, lungo la fila e negli shelter al fine di garantire un buon sviluppo alle piantine forestali e delle piante pronto-effetto messe a dimora. Il primo intervento verrà effettuato prima della maturazione del seme delle infestanti.

Tali interventi verranno effettuati con utilizzo di mezzi meccanici o manuali a seconda della accessibilità delle aree, salvaguardando la vegetazione arborea ed arbustiva presente. La frequenza delle scerbature/decespugliamenti per i dieci anni di manutenzione è la seguente:

Imboschimenti e macchie arboreo-arbustive

Anno di manutenzione	N° sfalci
1	4
2	4
3	3
4	3
5	3
6	2
7	1

Piante pronto effetto

Anno di manutenzione	N° sfalci
1	5
2	5
3	3
4	3
5	3
6	2
7	1

6.3.2 IRRIGAZIONE

Gli interventi di irrigazione riguarderanno alberi e arbusti posti a dimora nelle fasi di piantagione. Tali interventi verranno realizzati in particolare nel periodo di siccità estiva e in minor misura in primavera ed autunno.

La frequenza ed il periodo degli interventi saranno vincolati alle condizioni atmosferiche. Indicativamente, verranno realizzati interventi di irrigazione durante i periodi particolarmente siccitosi per garantire l'attecchimento delle piantine fornendo per ciascun intervento non meno di 20-30 litri di acqua.

Gli anni successivi al primo serviranno principalmente per garantire alla pianta un ritmo di adattamento e crescita più sostenuto in relazione alla competizione di eventuali piante infestanti presenti.

La frequenza delle bagnature, puramente indicative, per i dieci anni di manutenzione è il seguente:

Imboschimenti e macchie arboreo-arbustive

Anno di manutenzione	N° irrigazioni
1	10
2	8
3	5
4	Secondo necessità
5	Secondo necessità
6	Secondo necessità
7	Secondo necessità

Piante pronto effetto

Anno di manutenzione	N° irrigazioni
1	13
2	8
3	8
4	5
5	5
6	3
7	3

6.3.3 SOSTITUZIONE DELLE PIANTE NON ATTECCHITE

Le piante non attecchite verranno sostituite con altre dello stesso tipo e caratteristiche. In particolare, la verifica delle piantine morte avverrà prima della caduta delle foglie e la loro sostituzione nel periodo di riposo vegetativo preferibilmente al termine del periodo autunnale escludendo i periodi di gelo.

Le tecniche di impianto e le caratteristiche del materiale vegetale saranno le medesime seguite per la prima messa a dimora.

Per i rinfoltimenti da miglioramento forestale e per i rimboschimenti si prevede un risarcimento del 15 % delle piante poste a dimora per il primo anno di manutenzione e del 5% per il secondo anno.

6.3.4 SOSTITUZIONE DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Verrà verificata l'efficienza dei tutori, dei relativi legacci, dei dischi pacciamanti che eventualmente dovranno essere sostituiti qualora danneggiati.

6.3.5 RIVERTICALIZZAZIONE DELLE PIANTE

Qualora le piante, per qualsiasi motivo, non si presentassero erette verrà ripristinata la verticalità con gli opportuni metodi correttivi.

6.3.6 RIPRISTINO CONCHE E RINCALZI

A seguito di interventi di scerbatura o decespugliamento durante il periodo di manutenzione verrà effettuata la verifica sulle condizioni delle conche di impianto e sull'interramento degli apparati radicali (rincalzo).

SILPDUE S.r.l. - AB Green S.r.l.

Discarica per Pietrisco Ferroviario Contenente Amianto - Cava La Bolla – Spinetta Marengo (AL)

Piano di Ripristino Ambientale

Doc. N. A23-008/R14-1

6.3.7 DIFESA DA FITOPATIE E DA INFESTANTI

Saranno effettuati ripetuti controlli delle condizioni fitopatologiche degli alberi e degli arbusti in corrispondenza delle varie operazioni manutentive. Eventuali anomalie di crescita, colorazione od eventuali disseccamenti delle parti epigee o morie ripetute saranno opportunamente rilevate.

In particolare, saranno prelevati campioni di parti vegetali (foglie, rami ecc.) o di terreno; tali campioni saranno sottoposti ad esperti del settore effettuando tempestivamente gli interventi indicati.

6.3.8 RIMOZIONE SHELTER

Al termine indicativamente del settimo anno di manutenzione si prevede la rimozione di tutti gli shelter.

6.3.9 MANUTENZIONE PRATI

Si prevede la manutenzione dei prati stabili polifiti realizzati con lo sfalcio variabile in n. minimo di 2 interventi per anno in funzione della crescita della vegetazione. Nelle porzioni maggiormente fruite si potrà prevedere una frequenza di sfalcio maggiore. In particolare, per i tappeti erbosi rustici si prevedono n.8 di interventi minimi all'anno.

7.0 DOCUMENTAZIONE CARTOGRAFICA

Per la documentazione cartografica e progettuale dell'intervento di ripristino ambientale del sito si rimanda alle tavole progettuali allegate ai documenti in Allegato I e II già in precedenza citate.

ALLEGATO I

**Discarica per Pietrisco Ferroviario Contenente Amianto
Cava La Bolla – Spinetta Marengo (AL)
Relazione Descrittiva per la Valutazione degli Aspetti Paesaggistici Connessi all’Intervento di
Rinaturalizzazione del Sito (firmato da Arch. Mauro Marsullo)**



Committente:

SILPDUE S.r.l. - AB GREEN S.r.l.

Localizzazione intervento:

CAVA LA BOLLA A SPINETTA MARENGO (AL)

Oggetto intervento:

**CAVA LA BOLLA – SPINETTA MARENGO (AL)
DISCARICA PER PIETRISCO FERROVIARIO CONTENENTE
AMIANTO**

Contenuto tavola grafica:

**PROGETTO DI RINATURALIZZAZIONE
PLANIMETRIA GENERALE - ALLESTIMENTO DEL VERDE**

**RELAZIONE DESCRITTIVA PER LA VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI PAESAGGISTICI
CONNESSI ALL'INTERVENTO DI RINATURALIZZAZIONE DEL SITO**



Arch. Mauro Marsullo

Piazza Matteotti 2, 6A - 16123 Genova

Tel 010531145 Mob 347 7931546

e-mail: info@mxmarchitettura.it

c.f. MRSMRA61M26D969N - p-iva 03178170100

Firma:



PROGETTO CAVA LA BOLLA – BOSCO FRASCHETTA

RELAZIONE DESCRITTIVA

Analisi dello Stato Attuale del Paesaggio

L'area in cui è ubicato il sito di intervento presenta un paesaggio caratterizzato da elementi compositivi tipici di un sistema agricolo storicizzato che è stato modificato da infrastrutture e siti produttivi, ad altra scala dimensionale, che ne hanno parzialmente ridefinito il sistema di relazioni.

Si è passati da rapporti territoriali tra sistemi omogenei (agricoli) ad una nuova immagine condizionata dall'inclusione di elementi anomali, sotto il profilo percettivo e funzionale, intervenuti in epoche più recenti e individuabili principalmente nelle aree di cava e nella zona industriale.

Gli elementi significativi che compongono l'attuale immagine del territorio sono quindi rappresentati da una compresenza di elementi a diversa scala che vedono ancora, quale principale protagonista, il paesaggio agricolo definito dai seguenti elementi caratteristici:

- le geometrie irregolare dei campi agricoli, che rappresenta, il "marker" dei territori di pianura di questa zona geografica;
- la presenza di piccole aree edificate con carattere "diffuso", modeste volumetrie a bassa densità collocate a margine dei campi coltivati con planimetrie che riprendono lo schema distributivo delle cascine agricole - le costruzioni sono raggruppate in piccoli nuclei, mono e bi-piano, affacciati sulla viabilità secondaria di tipo interpoderale;
- sistema viario carrabile di ridotta scala con dimensioni compatibili con il collegamento funzionale dei lotti agricoli,



Estratto da Google Maps

Una delle componenti che hanno modificato una sostanziale omogeneità del paesaggio è identificabile nei “tagli” delle infrastrutture ferroviarie che rappresentano il primo elemento percepibile a diversa scala rispetto alla geometria territoriale scandita dai lotti agricoli.

La presenza, ormai storicizzata, delle linee ferrate a doppio binario costituisce infatti il segno a scala territoriale maggiormente percepito dove le direttrici, che convergono verso la Stazione di Alessandria, si configurano come gli elementi di separazione fisica tra aree di territorio altrimenti omogenee.

Si rileva come la presenza delle infrastrutture, binari e linee aeree, costituisce una alterazione degli aspetti percettivi (panorama) oltre a definire una cesura per altre componenti ambientali e naturalistiche.

Le aree di cava che hanno rappresentato elementi impattanti anche sotto il profilo percettivo sia per il trasporto di materiali su gomma che per le attrezzature di scavo, divengono ora un'occasione, a seconda degli interventi previsti, per un recupero di ampie superfici della quota “zero” di pianura oppure, come nel caso in oggetto, l'opportunità per introdurre elementi non presenti nel paesaggio agricolo ma compatibili con criteri ambientali connessi alla rinaturalizzazione di ampi comparti.

Il comparto territoriale esteso presenta, in prossimità dell'abitato di Spinetta Marengo, un'area produttiva inserita all'interno di un contesto agricolo preesistente secondo criteri urbanistici ormai superati.

Dal punto di vista percettivo, anche se situato a circa un chilometro di distanza, rappresenta un inserimento disorganico e privo di elementi qualificanti.

Proposta di Recupero e Rinaturalizzazione del Sito

L'intervento agisce in un comparto territoriale molto esteso che comprende un'area di cava frazionata in due lotti per i quali sono previsti interventi con caratteristiche paesaggistiche differenti.

Il lotto oggetto di progettazione prevede la modellazione del terreno in elevazione con una suddivisione in due comparti a geometria rettangolare irregolare che si fondono nelle parti di contatto a modellare l'insieme in una forma planimetrica articolata.

Questa modalità realizzativa, caratterizzata da una differenziazione morfologica anche nelle altimetrie, consente di impostare un intervento di rinaturalizzazione a maggiore frammentazione visiva e qualità paesaggistica introducendo elementi compositivi differenziati per singole aree necessari per apportare una spiccata identità al risultato finale.

Tra gli interventi previsti in questa area che rientrano nella scelta progettuale di ulteriore riduzione dell'impatto sul territorio a lavorazioni di cantiere ultimate rientra la riduzione delle aree asfaltate da realizzare per la logistica di cantiere da attuare con l'asporto del manto impermeabile non più necessario e la messa in opera di nuova pavimentazione drenante ad elevata compatibilità ambientale.

Il progetto può essere descritto a partire dalle diverse aree tipologiche che vengono introdotte.

- punto di partenza dei percorsi pedonali che caratterizzano la progettazione del comparto adiacente alla zona di ingresso modulato attraverso una doppia percorrenza che prevede sia una scala idonea a superare la parte a maggiore pendenza della nuova conformazione che una rampa livellata per una percorrenza alternativa con minima pendenza costante.

Analisi Comparativa tra Stato Attuale e a Fine Intervento

Valutando i solo aspetti paesaggistici si evidenziano alcuni elementi significativi che costituiscono i principali parametri di comparazione.

Paesaggio a scala territoriale

Attuale

Assenza di elementi emergenti significativi o punti di riferimento identitari con traguardi visivi interrotti dalle linee ferroviarie.

Il paesaggio agricolo non è percepibile dalla quota terreno.

Fine intervento

La creazione di una parte sopraelevata, seppur modesta, in un contesto di pianura diviene un punto identificabile e un riferimento territoriale.

Paesaggio in prossimità del sito

Fine intervento

L'elemento caratterizzate è rappresentato dalla copertura vegetale organizzata in alberature tipiche dell'ambiente di pianura, di specie diversificate e con sviluppo della chioma a diverse altezze.



Vista prospettica aerea del comparto

La presenza di piantumazioni a creare un vero e proprio bosco diverrà un elemento in grado di modificare radicalmente e in positivo la percezione del sito.

L'abbinamento di alberature caducifoglie a sempreverdi introduce una ulteriore variabile percettiva connessa alla stagionalità.

Il tema del foliage rappresenta una delle più note scenografie naturali caratterizzato da accentuate variazioni cromatiche che, unite alla diversa percezione della luce solare, divengono una motivazione aggiuntiva per la frequentazione del nuovo sito.

Percezioni visive dalle infrastrutture

Un elemento particolare dell'inserimento territoriale è rappresentato dalla presenza di infrastrutture ferroviarie che costituiscono un punto di osservazione particolare perché legato al passaggio in velocità.

Il mutare di un paesaggio agricolo dovuto a un elemento emergente ricoperto di vegetazione rappresenta una novità per una visualizzazione da "finestrino" e segnala lungo un percorso monotono la novità che diviene nel tempo marker territoriale.

Considerazioni sull'Integrazione nel Contesto

Un elemento di novità necessita di molteplici livelli di relazione con il contesto di inserimento che in questo caso sono rappresentati da.

- fruizione di uno spazio a tre dimensioni (altezza come terza dimensione) in un contesto a due dimensioni;
- inserimento di attività atipiche per la zona ma di elevato valore aggiunto per le persone perché legate allo sport/intrattenimento da svolgere all'interno di spazi ad elevata qualità ambientale;
- creazione di un unicum sotto il profilo naturalistico per le valenze attribuibili ad un'area boscata incastonata in un contesto prevalentemente agricolo ma penalizzato da un ampio ambito industriale chimico localizzato a pochi chilometri di distanza.

Possibile Fruizione dell'Area Rinaturalizzata da Parte del Pubblico



La dimensione ad una scala territoriale significativa della rinaturalizzazione del comparto consente di definire, a partire dalla fase programmatica, un ampio abaco di attività compatibili con gli spazi progettati, in particolare:

- percorsi dedicati al fitness e attività sportive lungo in percorsi realizzati con geometria a spirale seguendo l'andamento dei pendii;

- aree gioco e aree attrezzate per il tempo libero nella fascia prospiciente la Via Molinetti;
- spazi per l'allestimento di percorsi tematici con ampie piattaforme organizzate lungo i percorsi pedonali;
- punto di arrivo dei percorsi caratterizzato da un'ampia radura a prato in grado di ospitare eventi musicali e rappresentazioni culturali di varia natura, dal teatro alle feste di comunità;

In una prospettiva temporale più ampia, l'organizzazione del comparto consente di sviluppare ulteriori potenzialità individuate nel potenziamento delle installazioni da dedicare allo sport con l'inserimento di campi da gioco dedicati a diverse discipline nell'area adiacente alla Via Molinetto.

Si verrebbe così a configurare un allestimento assimilabile ad un centro sportivo multidisciplinare con il valore aggiunto che questa destinazione acquisirebbe in termini di offerta di servizi per il territorio e di interessi connessi alla gestione di un impianto a questa scala dimensionale.

Oltre a ricadute in termini occupazionali e imprenditoriali si garantirebbe una frequentazione permanente delle aree in ampie fasce orarie oltre ad un presidio costante di ambiti delicati sotto il profilo ambientale.

Genova. 12 marzo 2025

Il Tecnico



A circular professional stamp of the Ordine degli Architetti di Genova. The text inside the circle reads "ORDINE DEGLI ARCHITETTI DI GENOVA" around the top edge, "MAURO MARSULLO" in the center, and "N. 1665" at the bottom. A blue ink signature is written across the stamp.

ALLEGATO II

**Discarica per Pietrisco Ferroviario Contenente Amianto
Cava La Bolla – Spinetta Marengo (AL)
Relazione Opere Forestali (firmato da Dott. For. Roberto Musmeci)**

SILPDUE S.r.l. - AB GREEN S.r.l.



Nome progetto

CAVA LA BOLLA – SPINETTA MARENGO (AL) DISCARICA PER PIETRISCO FERROVIARIO CONTENENTE AMIANTO

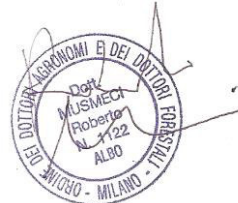
Dott. For. Roberto Musmeci
Via Vincenzo Bellini 1
20013 - Magenta (MI)
Ordine dei Dottori agronomi e Dottori Forestali di
Milano n°1122

Titolo documento

Relazione opere forestali

Sottotitolo documento

Relazione tecnica



0

11/03/2025

Emissione finale

Rev.

Data emiss.

Descrizione revisione

File: 2025-CLB_Relazione_Forestale.rev.00.docx

Proprietà e diritti del presente documento sono riservati – la riproduzione è vietata
Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. n. 82/2005 e
ss.mm.ii

INDICE

INDICE	2
PREMESSA	3
ASPETTI VEGETAZIONALI	5
DESCRIZIONE INTERVENTI	7
Realizzazione imboschimenti e formazioni boschive minori - 44.950 mq	10
Realizzazione prati stabili polifiti - 49.868 mq	13
Inerbimenti con idrosemina su scarpate - 23.814 mq	16
Tappeti erbosi rustici - 18.089 mq	17
Piante arboree pronto effetto – n. 40 piante	18
PIANO CURE CULTURALI	19
ALLEGATO N. 1- COMPENDIO FOTOGRAFICO	23
2025-CLB_ INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE_TAV1	
2025-CLB_ PLANIMETRIA INTERVENTI E SCHEMI DI IMPIANTO_TAV2	

PREMESSA

La presente relazione è redatta al fine di descrivere le opere di tipo forestale a supporto delle proposte di inserimento paesaggistico di cui al documento redatto dall' arch. Mauro Marsullo, che si richiama integralmente, sulle aree parzialmente afferenti all'*ex sito estrattivo di Cava La Bolla* ubicato nella frazione di Spinetta Marengo a circa 2.800 m dal centro abitato in Comune di Alessandria (AL) a circa 1.200 m ad est del Torrente Bormida.

Trattasi di una porzione di territorio in un contesto di superfici pianeggianti ad ovest della Cascina Bolla e a nord della Cascina Belvedere.

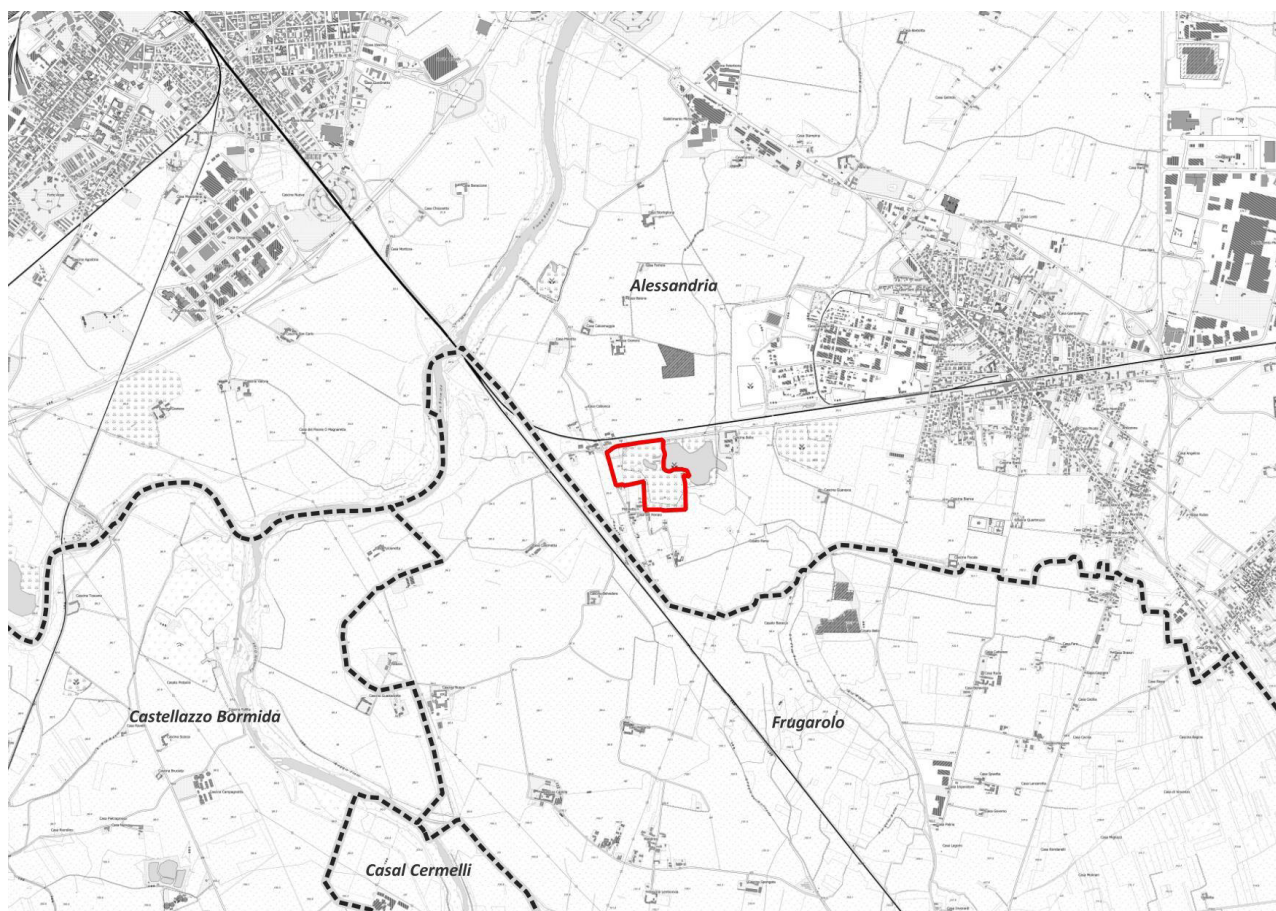


Figura 1 - Inquadramento ambito di intervento in Comune di Alessandria (AL)

La morfologia del sito, in origine pianeggiante e posta alla quota media di 95.5 m slm, è stata modificata dalle attività estrattive, che hanno creato una serie di gradoni posti a quote progressivamente decrescenti fino a raggiungere il fondo scavo dove stagionalmente l'affioramento della falda freatica ha portato alla formazione di piccoli specchi d'acqua.

ASPETTI VEGETAZIONALI

Il contesto territoriale nel quale si collocano le aree oggetto di intervento è quello della pianura a sud-est della città di Alessandria.

L'inquadramento vegetazionale si inserisce in un contesto agro-industriale ad est del fiume Bormida.

E' un paesaggio agricolo fortemente semplificato nei suoi contenuti ecosistemici risultando caratterizzato dalla convivenza col tessuto industriale afferente alla frazione di Spinetta Marengo e al polo estrattivo di Cava La Bolla.

Le infrastrutture lineari, in particolare ferroviarie, attraversano tale contesto definendo porzioni a bassa permeabilità ecologica.

Le formazioni naturali sono limitate principalmente lungo il fiume Bormida nel quale si rileva una componente forestale significativa quale cuscinetto a forte valenza ecologica-paesaggistica caratterizzata da tipologie afferenti a formazioni di ripa.

Nella *Tavola n.1 - inquadramento vegetazionale (2025-CLB_ INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE_TAV1)* si riportano le formazioni forestali presenti nella porzione di territorio indagato e i punti di rilievo fotografico di cui *all'allegato 1 – Compendio fotografico*.

Si rilevano le seguenti tipologie forestali come da nomenclatura di Regione Piemonte:

- *Saliceti arbustivi ripari*
- *Saliceti a salix alba* (vd. foto n.11 e n.21)
- *Arbusteti mesoxerofili a Prunus spinosa e Cornus sanguinea* con forte ingressione di specie esotiche (es. *Robinia pseudoacacia*) (vd. foto n. 22).

Si rilevano, inoltre formazioni a dominanza di *Robinia pseudocacia* (Robinieti) talora configurabili bosco ai sensi della normativa forestale regionale talora come formazioni boschive minori lineari (vd. foto n. 1, n.12, n.14 n.26 e n. 27).

Rare sono quelle formazioni lineari di pregio costituite da specie autoctone quali *Quercus robur*, *Acer campestre*, *Ulmus minor* ecc. (vd. foto n. 17)

Si rilevano, inoltre, interventi sporadici di rimboschimento, rinfoltimento e miglioramento di formazioni presenti di specie esotiche (vd. foto n. da n.2 a n. 5, foto da n.8 a n.10, foto n.24 e n.25) e interventi di arboricoltura da legno (vd. foto n.19 e n.20).

Il territorio nel quali si colloca Cava La bolla, pertanto, è caratterizzato da una forte banalizzazione paesaggistica e naturalistica delle componenti agro-forestali.

All'interno delle aree di progetto la vegetazione presente è caratterizzata principalmente da formazioni esotiche a carattere infestante (in particolare con presenza di *Robinia pseudocacia*) e saltuarie piante d'alto fusto di *Cedrus deodara*, *Picea abies*, *Populus x canadensis* e *Populus nigra* (vd. foto da n.28 a n.34). Diffusa è la presenza di specie ruderali.

DESCRIZIONE INTERVENTI

La nuova sistemazione prevista per l'ex area di cava prevede la realizzazione di una discarica per rifiuti non pericolosi destinata ad ospitare il ballast presente nello scalo ferroviario di Alessandria, e di cui è prevista la rimozione per l'impostazione del nuovo Hub intermodale.

La configurazione plano-altimetrica finale sarà ottenuta mediante operazioni di ripristino morfologico e di riempimento dell'attuale vuoto di cava.

A coltivazione dell'impianto esaurita, la morfologia del sito sarà improntata da due blande morfologie a "collinetta", con sommità poste a quota 105 e 111 m slm.

La parte sommitale del riempimento sarà sovrastata da strati di terreno vegetale di idoneo spessore per la formazione delle aree erbose a prato e per la piantagione di specie arboree.

Nello specifico l'intervento di rinaturalizzazione prevede:

- aree a bosco, in coerenza agli indirizzi di recupero ambientale della Cava La Bolla, nelle quali si prevede la piantagione di specie autoctone arboree e arbustive coerenti con la regione forestale della pianura alessandrina idonee alla creazione del cosiddetto *Bosco della Fraschetta*; sono previsti ulteriori interventi di tipo forestale con la creazione di macchie arbustive;
- aree a prato integrate per la fruizione con le aree boscate ed in parte idonee anche per l'eventuale futura installazione di impianti tecnologici "green";
- piantagione di piante arboree pronto effetto nella porzione ad ovest dell'area quale corredo vegetazionale degli ambiti di accesso.

Le aree a bosco e a prato potranno essere destinate in futuro ad un uso ricreativo aperto e libero al pubblico.

Gli interventi di tipo agroforestale quali rimboschimenti ed inerbimenti sono realizzati a seguito di riporto di terreno per ricostituire il suolo necessario al recupero ambientale e naturalistico sulle aree della discarica con adeguato spessore di terreno di coltivo di almeno 1 m, utile alla corretta crescita degli apparati radicali delle piante da porre a dimora.

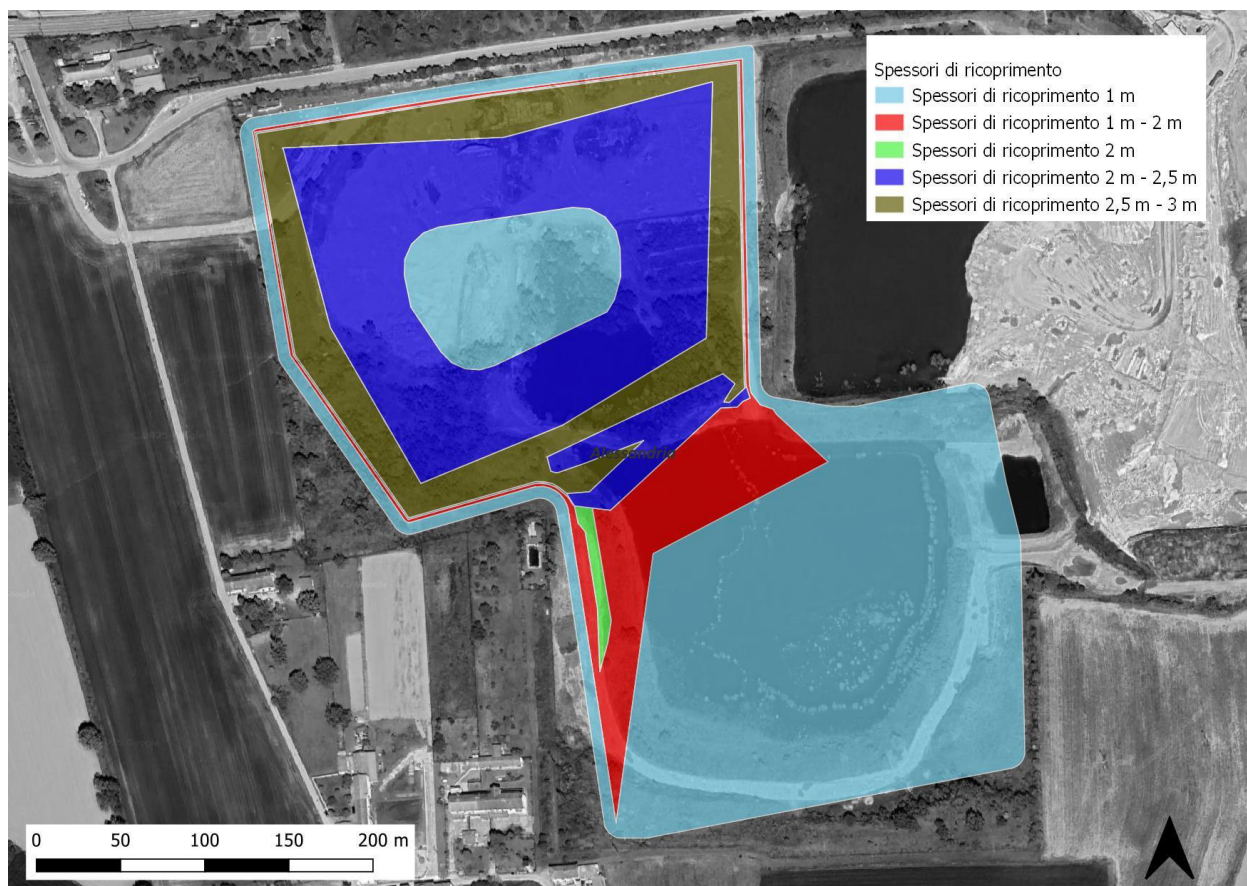


Figura 2 - Inquadramento spessori di ricoprimento della discarica

Il progetto persegue obiettivi di:

- potenziamento del sistema agroforestale di connessione dei sistemi verdi con contenimento del consumo di suolo e dei fenomeni di dispersione urbana (sprawl);
- valorizzazione delle aree rurali e degli spazi aperti con incremento della naturalità anche in relazione alla loro fruibilità e alla qualità del paesaggio;
- incremento del patrimonio forestale nella città di Alessandria in fraz. Spinetta Marengo e valorizzazione degli ambienti aperti agricoli.

Il progetto persegue, inoltre, obiettivi di incremento della biodiversità in aree agricole e periurbane per la valorizzazione e la creazione di habitat agro-forestali.

Si prevede la realizzazione dei seguenti interventi agro-forestali (vd. 2025-CLB_ PLANIMETRIA INTERVENTI E SCHEMI DI IMPIANTO_TAV2):

- imboschimenti e formazioni boschive minori con scelta di specie autoctone tipiche della regione forestale della pianura padana alessandrina. (44.950 mq);
- realizzazione prati stabili polifiti mediante semina di specie xerofile tipiche dei prati stabili polifiti naturali del contesto della Pianura Padana. Tale previsione è legata al mantenimento di superfici agricole finalizzate all'incremento della biodiversità (49.868 mq);
- inerbimenti con idrosemina su scarpate (23.814 mq);
- tappeti erbosi rustici (18.089 mq);
- piantagione di n.40 piante arboree pronto effetto di specie autoctone.

Di seguito si indicano le quantità di progetto:

Intervento	Quantità
Imboschimenti e formazioni boschive minori (mq)	44.950
Prati stabili polifiti (mq)	49.868
Inerbimenti con idrosemina su scarpate (mq)	23.814
Tappeti erbosi rustici (mq)	18.089
Totale complessivo (mq)	136.721
Piante arboree pronto effetto (n.)	40

Realizzazione imboschimenti e formazioni boschive minori - 44.950 mq

L'intervento verrà realizzato con sesto regolare di 2,0 m x 2,0 m ed una densità conseguente di n. 2.500 piante/ha con tracciamenti lungo le curve di livello.

Come principi generali si adotteranno i seguenti:

- fasce esterne arbustive;
- seconda fascia con piante arboree di specie di seconda/terza grandezza alternate a specie arbustive;
- nella porzione centrale piante di prima grandezza alternate a piante di seconda grandezza;
- gli alberi verranno posizionati a gruppi monospecifici di 5-10 piante avendo cura di alternare una pianta arborea con una pianta arbustiva (queste invece piantate casualmente per singola specie).

Specie	Nome comune	Totale
Alberi di prima grandezza		
<i>Fe - Fraxinus excelsior</i>	Frassino maggiore	250
<i>Fo - Fraxinus ornus</i>	Orniello	330
<i>Pa - Populus alba</i>	Pioppo bianco	300
<i>Pt - Populus tremula</i>	Pioppo tremolo	450
<i>Py - Pinus sylvestris</i>	Pino silvestre	540
<i>Pv - Prunus avium</i>	Ciliegio selvatico	295
<i>Qc - Quercus cerris</i>	Cerro	480
<i>Qr - Quercus robur</i>	farnia	234
Totale alberi di prima grandezza		2.879
Alberi di seconda grandezza		
<i>Ac - Acer campestre</i>	Acero campestre	1.050
<i>Cb - Carpinus betulus</i>	Carpino bianco	1.057
<i>Ms - Malus sylvestris</i>	Melo selvatico	760
Totale alberi di seconda grandezza		2.867
Arbusti		
<i>Cm - Crataegus monogyna</i>	Biancospino	800
<i>Co - Cornus mas</i>	Corniolo	706
<i>Cs - Cornus sanguinea</i>	Sanguinello	580

Specie	Nome comune	Totale
<i>Cy - Corylus avellana</i>	Nocciolo	450
<i>Lv- Ligustrum vulgare</i>	Ligustro comune	530
<i>Ps - Prunus spinosa</i>	Prugnolo	750
<i>Rc - Rosa canina</i>	Rosa canina	700
<i>Rh - Rhamnus catharticus</i>	Spincervino	510
Totale arbusti		5.026
Totale complessivo		10.772

In merito al modulo di impianto, le fasce esterne sono costituite prevalentemente da specie arbustive alternate; nelle porzioni più interne laddove si inseriranno le piante arboree anche queste saranno alternate per tipologia (piante di prima e seconda grandezza) e per specie.

In ogni caso la disposizione delle specie sia arboree di seconda grandezza che arbustive verrà effettuata casualmente al fine di accrescere la complessità ecosistemica e comunque secondo quanto previsto nelle successive fasi di progettazione esecutiva e nell'ambito della Direzione Lavori.

Sulle porzioni interessate dall'installazione di terre armate si prevederà la posa esclusivamente di piante arbustive.

Il sesto di impianto è finalizzato a mantenere una densità di almeno 2.500 piante ad ettaro pur consentendo il passaggio di piccoli mezzi per le successive manutenzioni laddove le pendenze lo consentono.

In totale si prevedono n.10.772 piantine forestali da porre a dimora.

Le specie vegetali da utilizzarsi sono coerenti con la regione forestale della pianura piemontese alessandrina. Sono state scelte in funzione delle condizioni stazionali dell'area in oggetto a seguito del ricoprimento con gli spessori sopra richiamati.

L'elevata presenza di specie arbustive oltre a risolvere e conciliare le interferenze con le fasce di rispetto dai percorsi, è volta ad accrescere la complessità ecosistemica delle aree di intervento. Verranno favorite specie baccifere che possano essere utili per l'attività trofica della fauna e che possano costituire rifugio per la fauna selvatica (in particolare per gli uccelli) e per i micromammiferi.

Tutto il materiale vegetale, utilizzato per gli interventi di imboschimento e realizzazione arbusteti, dovrà essere prodotto e commercializzato in conformità al d.lgs. 386/2003 "Commercializzazione

dei materiali forestali di moltiplicazione” e al d.lgs. 536/1992 e al D.M. 31.01.1996 e pertanto corredato da:

- certificato d’identità (art. 6 d.lgs. 386/2003);
- passaporto delle piante UE (passaporto verde) sullo stato fitosanitario del materiale di propagazione.

Il postime forestale dovrà essere fornito con le seguenti specifiche:

- trapianti forestali di età minima S1T2 di specie arboree in vaso 18-20 cm;
- trapianti forestali di età minima S1T2 di specie arbustive in vaso 18-20 cm;

Le piante forestali verranno, inoltre, corredate di:

- tutori per piantina costituiti da cannetta di bambù di diametro minimo di 10-12 mm e lunghezza pari a 100-120 cm di cui circa 30 cm infissi manualmente nel terreno da fissare alla reticella antiroditore in numero di 3 per pianta;
- reticelle antiroditore di materiale plastico stabilizzato o maglia metallica con maglia di 8 mm ed altezza di almeno cm 100;
- concimi (ammendante organico e letame maturo); i concimi minerali semplici o complessi usati per le concimazioni dovranno essere di marca nota sul mercato nazionale, avere titolo dichiarato ed essere conservati negli involucri originali della fabbrica.

Realizzazione prati stabili polifiti - 49.868 mq

La realizzazione di prato stabile si prevedono le seguenti lavorazioni:

- Preliminare decespugliamento della copertura erbacea composta di specie infestanti dei seminativi;
- erpicatura incrociata o fresatura eseguita con trattrice fino a 52 k;
- semina meccanica con miscuglio di seme selezionato con specie tipiche della pianura padana. Quantità di riferimento: 20 gr./mq, con trattrice munita di seminatrice da 60-75 kW.

Il miscuglio di seme, indicativamente sarà così composto:

Annuali fiorite: *Anthemis arvensis*; *Consolida regalis*; *Papaver rhoeas*; *orlaya grandiflora*

Graminacee: *Bromus erectus*; *Bromus hordeaceus*; *Dactylis glomerata*; *Festuca tenuifolia*; *Vulpia bromoides*;

Perenni fiorite: *Achillea millefolium*; *Achillea tomentosa*; *Armeria arenaria*; *Bupthalmum salicifolium*; *Campanula rapunculoides*; *Daucus carota*; *Dianthus carthusianorum*; *Filipendula vulgaris*; *Galium verum*; *Hypericum perforatum*; *Leucanthemum vulgare*; *Linaria vulgaris*; *Salvia pratensis*; *Silene alba*; *Silene dioica*; *Silene vulgaris*; *Sanguisorba minor*; *Sedum maximum*; *Taraxacum officinale*; *Tragopogon dubius*.

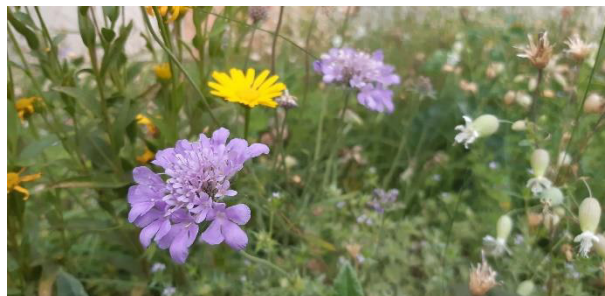
La scelta del miscuglio è, pertanto, legata alla valorizzazione delle specie autoctone locali proprie dei prati aridi. Tali formazioni costituiscono habitat di particolare valore naturalistico combinando anche esigenze di razionalizzazione delle manutenzioni successive.

Qualora le condizioni nel tempo dovessero localmente avere produttività migliori, la gestione della composizione floristica potrà essere finalizzata al mantenimento di specie più esigenti.

Di seguito si riportano alcune foto tipo dei prati stabili.



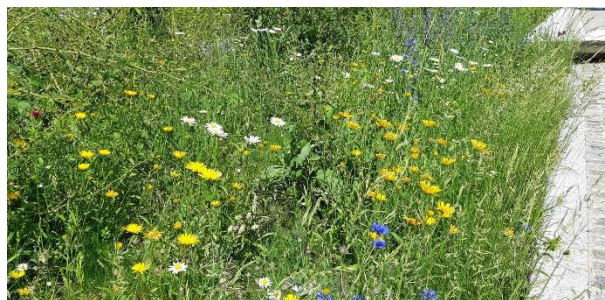
Tipologia di specie vegetali da prato arido



Tipologia di specie vegetali da prato arido



Tipologia di specie vegetali da prato arido



Tipologia di specie vegetali da prato arido



Tipologia di specie vegetali da prato arido



Tipologia di specie vegetali da prato arido



Prato arido nei mesi estivi



Prato arido nei mesi estivi

Inerbimenti con idrosemina su scarpate - 23.814 mq

Sulle scarpate a forte pendenza verrà eseguita idrosemina potenziata con mulch con l'utilizzo di 60 gr/mq di miscuglio idoneo al sito (es. *Trifolium repens*, *Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea*, *Lotus corniculatus*, *Onobrychis viciifolia*).

L'idrosemina con mulch, eseguita in un unico passaggio, contiene:

fibre vegetali (mulches) in quantità non inferiore a 200 g/m². Il mulch è composto da materiali selezionati in grado di costituire una coltre protettiva strutturandosi opportunamente con l'ausilio del collante.

concime organico e/o inorganico in quantità tali da evitare l'effetto "pompaggio" iniziale e successivo deficit delle piante;

collante in quantità idonea al fissaggio dei semi e alla creazione di una pellicola antierosiva sulla superficie del terreno, senza inibire la crescita e favorendo il trattenimento dell'acqua nel terreno nelle fasi iniziali di sviluppo; la quantità varia a seconda del tipo di collante, per collanti di buona qualità sono sufficienti piccole quantità pari a circa 10 g/mq;

acqua in quantità idonea alle diluizioni richieste;

humus/torba in quantità non inferiore a 300 g/m²;

miscela di sementi idonea alle condizioni locali.

L'esecuzione dovrà prevedere:

- ripulitura della superficie da trattare mediante allontanamento di sassi e radici;
- spargimento della miscela in un unico strato.

La provenienza e germinabilità delle sementi dovranno essere certificate e la loro miscelazione con le altre componenti dell'idrosemina dovrà avvenire in loco, onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna.

Tappeti erbosi rustici - 18.089 mq

Per la realizzazione degli inerbimenti delle aiuole, la scelta del miscuglio si orienta verso specie rustiche capaci di attecchire ed affermarsi anche in assenza di un impianto di irrigazione dedicato. L'inerbimento è funzionale a contrastare le specie invasive e mantenere una copertura di pregio ornamentale e naturalistico.

Di seguito si indica il miscuglio distribuito in quantità di 30 gr/mq per specie e incidenza % in peso:

Specie erbacee perenni	% in peso
<i>Lolium perenne</i>	10
<i>Poa pratensis</i>	10
<i>Festuca ovina</i>	30
<i>Festuca rubra rubra</i>	30
<i>Festuca rubra commutata</i>	20
Totale	100

Piante arboree pronto effetto – n. 40 piante

Il progetto paesaggistico prevede la piantagione di piante arboree pronto effetto sul lato ovest dell'area di intervento quale elemento di raccordo tra il sistema agro-forestale costituito dal "Bosco della Fraschetta" e i prati stabili e il sistema delle aree a verde intensivo in continuità con il parcheggio.

Si prevede un filare in direzione nord-sud costituito da n. 10 *Fraxinus angustifolia* sul margine ovest; nella porzione a nord un filare con n. 1 *Tilia cordata*, n.2 *Acer campestre*, n.1 *Fraxinus ornus* e n.1 *Prunus avium*; sul margine a est verso i percorsi del bosco un filare di n.2 *Tilia cordata*, n.1 *Prunus avium* e n.1 *Quercus robur*; sul margine sud un filare disallineato di n.2 *Tilia cordata*, n.1 *Prunus avium*, n. 1 *Fraxinus angustifolia*, n.1 *Ulmus minor* e n. 1 *Acer campestre*; completa l'area del parcheggio un doppio filare di n.15 *Acer campestre* per rafforzare il potere di ombreggiamento per le autovetture in sosta.

Si prevede la messa a dimora di materiale vivaistico pronto effetto con circonferenza di 21-25 cm completo di incastellatura e tornello.

Specie arboree	n. piante
<i>Acer campestre</i>	17
<i>Fraxinus angustifolia</i>	11
<i>Fraxinus ornus</i>	1
<i>Prunus avium</i>	3
<i>Quercus robur</i>	1
<i>Tilia cordata</i>	6
<i>Ulmus minor</i>	1
Totale	40

PIANO CURE COLTURALI

Si considera parte integrante degli interventi di realizzazione di nuovo bosco e delle formazioni boschive minori, di messa a dimora delle alberature pronto effetto e dei prati stabili l'insieme delle cure colturali per la messa a regime dei sistemi verdi per un periodo indicativo di 7 anni.

La manutenzione inizierà immediatamente dopo la messa a dimora di ogni singola pianta, e dovrà continuare fino alla conclusione del periodo di manutenzione previsto.

Le opere di manutenzione comprenderanno le seguenti operazioni:

Scerbature/decespugliamenti

Sulle aree di intervento andranno effettuati interventi di scerbatura e decespugliamento a carico delle piante infestanti tra le file di impianto, lungo la fila e negli shelter al fine di garantire un buon sviluppo alle piantine forestali e delle piante pronto-effetto messe a dimora.

Il primo intervento verrà effettuato prima della maturazione del seme delle infestanti.

Tali interventi verranno effettuati con utilizzo di mezzi meccanici o manuali a seconda della accessibilità delle aree, salvaguardando la vegetazione arborea ed arbustiva presente.

La frequenza delle scerbature/decespugliamenti per i dieci anni di manutenzione è la seguente:

Imboschimenti e macchie arboreo-arbustive

Anno di manutenzione	N° sfalci
1	4
2	4
3	3
4	3
5	3
6	2
7	1

Piante pronto effetto

Anno di manutenzione	N° sfalci
1	5
2	5
3	3
4	3
5	3
6	2
7	1

Irrigazione

Gli interventi di irrigazione riguarderanno alberi e arbusti posti a dimora nelle fasi di piantagione.

Tali interventi verranno realizzati in particolare nel periodo di siccità estiva e in minor misura in primavera ed autunno.

La frequenza ed il periodo degli interventi saranno vincolati alle condizioni atmosferiche. Indicativamente, verranno realizzati interventi di irrigazione durante i periodi particolarmente siccitosi per garantire l'attecchimento delle piantine fornendo per ciascun intervento non meno di 20-30 litri di acqua.

Gli anni successivi al primo serviranno principalmente per garantire alla pianta un ritmo di adattamento e crescita più sostenuto in relazione alla competizione di eventuali piante infestanti presenti.

La frequenza delle bagnature, puramente indicative, per i dieci anni di manutenzione è il seguente:

Imboschimenti e macchie arboreo-arbustive

Anno di manutenzione	N° irrigazioni
1	10
2	8
3	5
4	Secondo necessità
5	Secondo necessità
6	Secondo necessità
7	Secondo necessità

Piante pronto effetto

Anno di manutenzione	N° irrigazioni
1	13
2	8
3	8
4	5
5	5
6	3
7	3

Sostituzione delle piante non attecchite

Le piante non attecchite verranno sostituite con altre dello stesso tipo e caratteristiche. In particolare, la verifica delle piantine morte avverrà prima della caduta delle foglie e la loro sostituzione nel periodo di riposo vegetativo preferibilmente al termine del periodo autunnale escludendo i periodi di gelo.

Le tecniche di impianto e le caratteristiche del materiale vegetale saranno le medesime seguite per la prima messa a dimora.

Per i rinfoltimenti da miglioramento forestale e per i rimboschimenti si prevede un risarcimento del 15 % delle piante poste a dimora per il primo anno di manutenzione e del 5% per il secondo anno.

Sostituzione dei dispositivi di protezione individuale

Verrà verificata l'efficienza dei tutori, dei relativi legacci, dei dischi pacciamanti che eventualmente dovranno essere sostituiti qualora danneggiati.

Riverticalizzazione delle piante

Qualora le piante, per qualsiasi motivo, non si presentassero erette verrà ripristinata la verticalità con gli opportuni metodi correttivi.

Ripristino conche e rincalzi ripristino della verticalità dei tutori

A seguito di interventi di scerbatura o decespugliamento durante il periodo di manutenzione verrà effettuata la verifica sulle condizioni delle conche di impianto e sull'interramento degli apparati radicali (rincalzo).

Difesa da fitopatie e da infestanti

Saranno effettuati ripetuti controlli delle condizioni fitopatologiche degli alberi e degli arbusti in corrispondenza delle varie operazioni manutentive. Eventuali anomalie di crescita, colorazione od eventuali disseccamenti delle parti epigee o morie ripetute saranno opportunamente rilevate.

In particolare saranno prelevati campioni di parti vegetali (foglie, rami ecc.) o di terreno; tali campioni saranno sottoposti ad esperti del settore effettuando tempestivamente gli interventi indicati.

Rimozione shelter

Al termine indicativamente del settimo anno di manutenzione si prevede la rimozione di tutti gli shelter.

Manutenzione prati

Si prevede la manutenzione dei prati stabili polifiti realizzati con lo sfalcio variabile in n. minimo di 2 interventi per anno in funzione della crescita della vegetazione. Nelle porzioni maggiormente fruite si potrà prevedere una frequenza di sfalcio maggiore. IN particolare per i tappeti erbosi rustici si prevedono n.8 di interventi minimi all'anno.

ALLEGATO N. 1 - COMPENDIO FOTOGRAFICO



Foto n.1



Foto n.2



Foto n.3



Foto n.4



Foto n.5



Foto n.6



Foto n.7



Foto n.8



Foto n.9



Foto n.10



Foto n.11



Foto n.12



Foto n.13



Foto n.14



Foto n.15



Foto n.16



Foto n.17



Foto n.18



Foto n.19



Foto n.20



Foto n.21



Foto n.22



Foto n.23



Foto n.24



Foto n.25



Foto n.26



Foto n.27



Foto n.28



Foto n.29



Foto n.30



Foto n.31



Foto n.32



Foto n.33



Foto n.34